Technical and Bibliographic Notes / Notes techniques et bibliographiques

The Institute has attempted to obtain the best original copy available for filming. Features of this copy which may be bibliographically unique, which may alter any of the images in the reproduction, or which may significantly change the usual method of filming, are checked below.

L'Institut a microfilmé le meilleur exemplaire qu'il lui a été possible de se procurer. Les détails de cet exemplaire qui sont peut-être uniques du point de vue bibliographique, qui peuvent modifier une image reproduite, ou qui peuvent exiger une modification dans la méthode normale de filmage sont indiqués ci-dessous.

- [ ] Coloured covers/ Couverture de couleur
- [ ] Covers damaged/ Couverture endommagée
- [ ] Covers restored and/or laminated/ Couverture restaurée et/ou pelliculée
- [ ] Cover title missing/ Le titre de couverture manque
- [ ] Coloured maps/ Cartes géographiques en couleur
- [ ] Coloured ink (i.e. other than blue or black)/ Encre de couleur (i.e. autre que bleue ou noire)
- [ ] Coloured plates and/or illustrations/ Planches et/ou illustrations en couleur
- [ ] Bound with other material/ Relié avec d'autres documents
- [x] Tight binding may cause shadows or distortion along interior margin/ La reliure serrée peut causer de l'ombre ou de la distorsion le long de la marge intérieure
- [ ] Blank leaves added during restoration may appear within the text. Whenever possible, these have been omitted from filming/ Il se peut que certaines pages blanches ajoutées lors d'une restauration apparaissent dans le texte, mais, lorsque cela était possible, ces pages n'ont pas été filmées.

- [ ] Coloured pages/ Pages de couleur
- [ ] Pages damaged/ Pages endommagées
- [x] Pages restored and/or laminated/ Pages restaurées et/ou pelliculées
- [x] Pages discoloured, stained or foxed/ Pages décolorées, tachetées ou piquées
- [ ] Pages detached/ Pages détachées
- [x] Showthrough/ Transparence
- [x] Quality of print varies/ Qualité inégale de l'impression
- [ ] Continuous pagination/ Pagination continue
- [x] Includes index(es)/ Comprend un (des) index

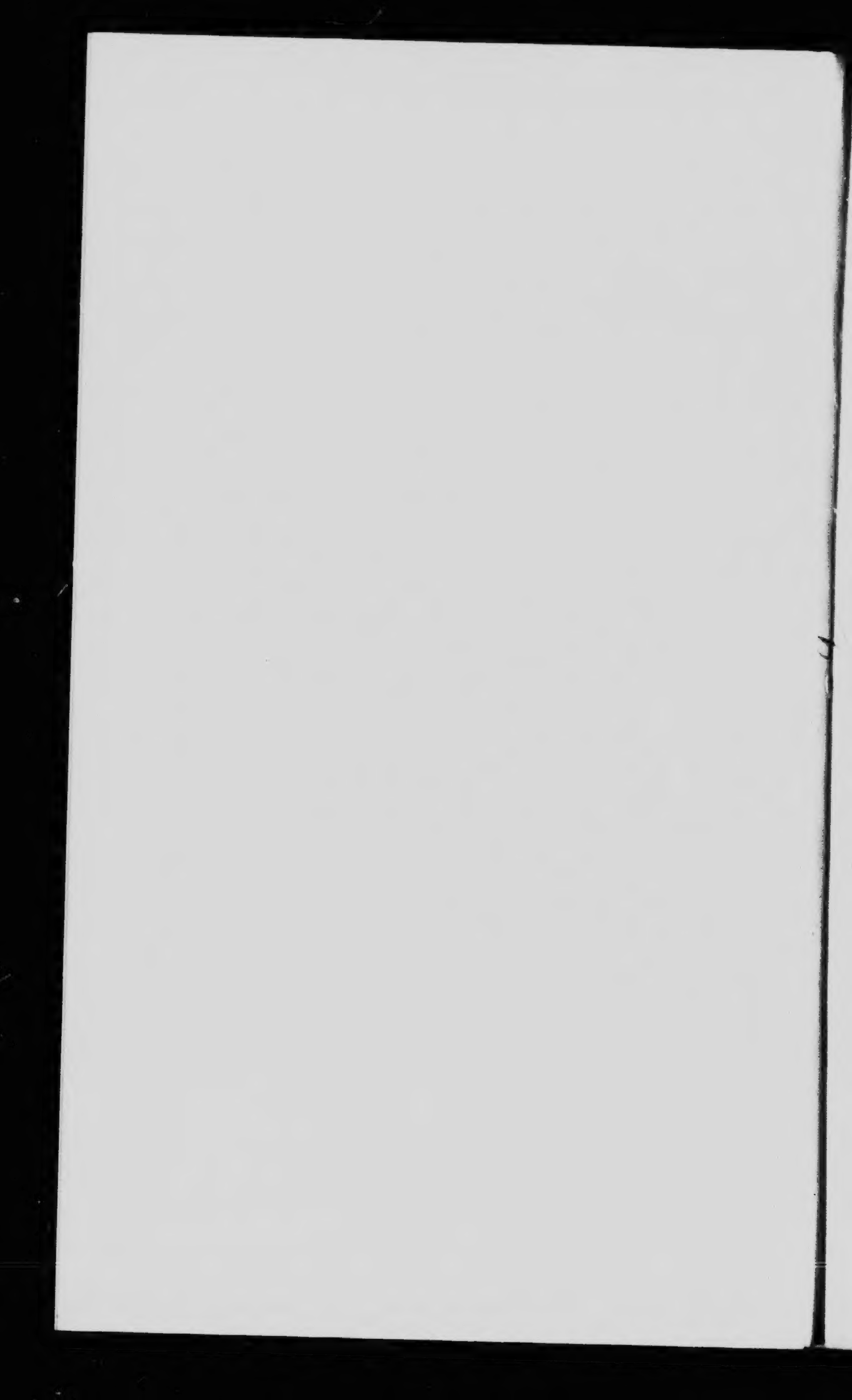
Title on header taken from:/ Le titre de l'en-tête provient:

- [ ] Title page of issue/ Page de titre de la livraison
- [ ] Caption of issue/ Titre de départ de la livraison
- [ ] Masthead/ Générique (périodiques) de la livraison

- [x] Additional comments:/ Commentaires supplémentaires: Une partie des pages 69-70 est une photoreproductions. Page 139 comporte une numérotation fautive: p. 13.

This item is filmed at the reduction ratio checked below/
Ce document est filmé au taux de réduction indiqué ci-dessous.

10X		14X		18X		22X		26X		30X	
	12X		16X		20X	✓	24X		28X		32X



TRAITE ELEMENTAIRE
DE ZOOLOGIE ET D'HYGIENE

TRAITE ELEMENTAIRE
DE
ZOOLOGIE
ET
D'HYGIENE

PAR

L'ABBÉ VICTOR-A. HUARD, A. M.
MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES
DIRECTEUR DU *Naturaliste canadien*
CONSERVATEUR DU MUSÉE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE
DE LA PROVINCE DE QUÉBEC

QUÉBEC
2, RUE PORT-DAUPHIN
1905

IMPRIMATUR:

Quebeci, die 1a octobris 1905.

† L.-N., Arch. Queb.

AVANT-PROPOS

Il y a longtemps que l'histoire naturelle a fait son entrée, au moins partiellement, dans le cours d'étude de nos collèges classiques. L'étude du règne vegétal et celle du règne minéral y occupent, en effet, la place qui convient. Mais, par une anomalie qui paraît singulière, on a d'abord laissé de côté, presque partout, l'étude du règne animal.

Pourtant, s'il est utile et intéressant de connaître les phénomènes de la vie des plantes, les lois qui président à la formation des cristaux et l'histoire des terrains divers qui composent la croûte terrestre, l'étude du règne animal est assurément d'une bien plus grande importance. Il suffit, pour s'en rendre compte, de considérer que la vie sensitive des animaux offre à l'observateur un intérêt incomparablement plus grand que la vie purement organique des végétaux ; et que, en outre, nous avons avec les êtres animés des rapports beaucoup plus rapprochés qu'avec les plantes et les minéraux. L'homme d'ailleurs, appartient par sa nature physique à ce règne animal, et il est encore, même à ce point de vue restreint, le chef-d'œuvre du Créateur.

Ajoutons que, s'il est nécessaire pour le médecin de connaître parfaitement la constitution et le fonctionnement de l'organisme humain, afin de combattre et de guérir plus sûrement les maladies, il importe beaucoup que chaque individu ait du moins quelques notions des principaux phénomènes de la vie pour être mieux en état de conserver la santé, c'est-à-dire de pratiquer, pour son avantage personnel, la médecine préventive, qui n'est autre chose que l'hygiène. L'hygiène, en effet, est déduite toute entière de la connaissance de l'anatomie et de la physiologie animales. Et si l'on donne aujourd'hui tant d'attention à cette science, c'est bien parce que l'on a constaté que, depuis le demi-siècle qu'elle est mieux connue et pratiquée, on a déjà réussi à élever de plusieurs degrés la moyenne de la vie de l'homme.

C'est assurément pour obéir à des préoccupations utilitaires de cette sorte que, dès le milieu du siècle précédent, l'illustre Congrégation de Notre-Dame, de Montréal, faisait publier un petit ouvrage sur la physiologie humaine, que l'on devait étudier dans ses pensionnats en même temps qu'un traité élémentaire d'histoire naturelle.

Depuis cette époque, l'importance de l'étude des sciences naturelles s'est imposée graduellement à l'attention des autorités scolaires du pays. Et aujourd'hui l'histoire naturelle des trois règnes (animal, végétal et minéral), avec son complément l'hygiène, forme partie

du programme d'études de toutes les écoles de la province de Québec. (1)

L'étude elle-même de la zoologie, qui seule manquait dans les cours d'études de l'enseignement secondaire, y pénètre aussi peu à peu. Au Congrès des professeurs des collèges classiques de la Province, qui se tint à Québec en l'année 1890, il fut décidé de l'inclure, à titre de matière facultative, dans le programme des examens du baccalauréat ès arts de l'Université Laval. Il est donc permis de prévoir que, dans un avenir plus ou moins rapproché, les étudiants de nos collèges auront à faire preuve, avant de recevoir les honneurs académiques, de quelque connaissance non seulement des règnes végétal et minéral, mais aussi du règne animal.

Pour ne signaler ici qu'un petit nombre des heureuses conséquences de cette culture scientifique plus complète, disons que nos écrivains auront alors à leur disposition une source nouvelle de beautés littéraires, et que, en tout cas, ils courront moins de risques de commettre, en rencontrant sous leur plume quelque sujet technique, de lourdes hérésies contre la science. La connaissance des principales fonctions physiologiques étant plus répandue, on verra les notions de l'hygiène se répandre de plus en plus, et par suite l'état sanitaire des populations y gagner beaucoup. Enfin, comme la vulgarisation des connaissances scientifiques est le point de départ des développements de la science, on pourra espérer voir les Canadiens-Français descendre plus souvent sur cette arène scientifique qui paraît, sur ce continent, être exclusivement réservée aux autres races, et y jouer bientôt le même rôle brillant qu'ils ont pris dans les domaines de la philosophie, de la littérature et de l'éloquence.

L'énoncé de cet espoir patriotique nous amène à signaler ici même un caractère du travail que nous présentons au public. Nous avons voulu, en effet, préparer un manuel de zoologie pour l'usage des amateurs, des professeurs et des élèves de la province de Québec, et traitant avant tout du règne animal tel qu'il existe en notre pays. Ce volume est donc une contribution nouvelle à cette idée, accueillie à juste titre avec tant de faveur, de la « nationalisation » de nos ouvrages d'enseignement. Jusqu'ici nos compatriotes n'ont guère pu étudier le règne animal, en son ensemble, qu'à l'aide de traités publiés en France et où la faune d'Amérique, et du Canada en particulier, n'est qu'à peine mentionnée. Il faut bien reconnaître que ces ouvrages, si bien faits par ailleurs, mais où l'on s'occupe surtout des quadrupèdes, des oiseaux, des poissons et autres animaux de l'Europe, ne pouvaient offrir autant d'intérêt qu'un ouvrage canadien où il serait spécialement question

(1) Voir ce programme d'études dans le *Manuel de l'Instituteur catholique*, publié en septembre 1905.

des animaux du Canada. Aussi nous croyons avoir raison de penser que nos compatriotes apprécieront favorablement l'idée de notre entreprise.

Assurément, il ne saurait être permis à un auteur de louer son ouvrage. Nous estimons pourtant avoir le droit, sans dépasser les justes bornes, de revendiquer pour ce Traité le mérite d'une suffisante exactitude scientifique. Nous appuyant toujours sur les assertions des savants réputés et n'affirmant rien qui ne nous parût bien établi nous pouvons dire que nous avons rédigé chacune des phrases de cet ouvrage avec un soin extrême. Aussi, après avoir obéi à un pareil souci de l'exactitude qui s'impose dans tout ouvrage de science, nous serions surpris que l'on pût relever dans ces pages plus que des imperfections de détail, qu'il n'est au pouvoir de personne d'éviter complètement.

La division de ce Traité paraîtra toute naturelle. Dans la Ière Partie, on trouvera des notions élémentaires, mais suffisantes, d'anatomie et de physiologie animales. L'organisme humain occupe sans doute la première place dans cette étude ; mais les modifications de ce type, considéré comme modèle, à travers toutes les séries du règne animal y sont aussi exposées sommairement.

La classification du règne animal est l'objet de la IIe Partie. Tous les genres les plus importants ou les plus intéressants de la faune de tous les pays y sont mentionnés et souvent figurés. Mais, comme il convenait, c'est la faune d'Amérique, du Canada et particulièrement de la province de Québec, qui occupe la place principale dans cette revue.

La IIIe Partie comprend un exposé des notions de l'hygiène, à laquelle on attache en notre temps, et avec raison, une importance de plus en plus grande. Les préceptes hygiéniques s'appuient tellement sur la connaissance des lois qui président au fonctionnement de l'organisme animal, que l'on devra considérer cette troisième partie comme la conséquence et la conclusion des précédentes.

En écrivant les dernières lignes de ce travail, poursuivi au cours de douze années, nous voulons exprimer l'espoir qu'il sera de quelque utilité à la jeunesse canadienne-française. Puisse-t-elle, dans ce tableau du règne animal, apercevoir la puissance et la sagesse du Dieu Créateur, plus admirables encore dans ce domaine que dans les autres règnes ; puisse-t-elle, dans la contemplation des merveilles qui s'y rencontrent à chaque pas, s'éprendre enfin du goût des études scientifiques, et conquérir, dans ce champ nouveau ouvert à son activité, des lauriers que trop facilement, jusqu'ici, nous avons abandonnés à l'ambition des autres races de ce continent.

—— o ——

LISTE DES PRINCIPAUX OUVRAGES CONSULTÉS,

ou utilisés pour l'illustration de ce volume.

Jordan, *A Manual of the Vertabrate Animals of the Norlh. U. S.*

Gervais, *Eléments de Zoologie.*

(Cours élémentaire d'histoire naturelle) Zoologie.

Aubert, *Histoire naturelle élémentaire.*

Histoire naturelle des êtres vivants.

Histoire des animaux.

F. T. D., *Histoire naturelle.*

Dionne, *Les Mammifères de la province de Québec.*

Les Oiseaux du Canada.

Montpetit, *Les Poissons d'eau douce du Canada.*

W. Dodge, *General Zoology.*

De Puyjalon, *Histoire naturelle à l'usage des chasseurs canadiens et des éleveurs. d'animaux à fourrure.*

Guibert, *Anatomie et Physiologie animales.*

Zoologie.

Chapin & Rettger, *Elementary Zoology and Laboratory Guide.*

Harvey, *Introduction to the study of Zoology.*

F. J., *(Eléments d'histoire naturelle) Zoologie.*

Ramsay Wright, *High School Zoology.*

E. C., *(Eléments d'histoire naturelle) Zoologie.*

Dawson, *Handbook of Zoology.*

Prov. & H., *Le Naturaliste canadien.*

Surbled, *Hygiène pour tous.*

Maisonneuve, *Traité élémentaire d'Hygiène.*

Saffray, *Les Moyens de vivre longtemps.*

Lachapelle, *Manuel d'Hygiène.*

Desroches, *Catéchisme d'hygiène.*

Traité élémentaire d'Hygiène privée.

Préceptes de l'Hygiène scolaire.

L'Hygiène dans l'éducation.

Panneton, *L'Hygiène au Dortoir, à l'Etude, au Réfectoire et en Recréation.*

TRAITE ELEMENTAIRE

DE

ZOOLOGIE

INTRODUCTION

GÉNÉRALITÉS SUR L'HISTOIRE NATURELLE

On pourrait dire que l'HISTOIRE NATURELLE est l'étude de toute la partie matérielle de l'univers, étude faite à tous les points de vue. A part Adam, dont la science fut très considérable, personne n'a été naturaliste dans un sens aussi étendu. Mais, afin de rendre l'étude de l'univers plus méthodique et par conséquent plus facile, on a restreint beaucoup le champ de l'histoire naturelle. Ainsi, on a formé une science distincte de ce qui concerne les astres en général *(astronomie)*; puis on étudie à part les propriétés générales des corps *(physique)*, les éléments qui les composent et les diverses combinaisons qu'ils peuvent former entre eux *(chimie)*. Circonscrite de cette façon, l'HISTOIRE NATURELLE a pour objet la description et la classification des différents corps qui se trouvent à la surface ou dans l'intérieur du globe terrestre.

LES TROIS RÈGNES DE LA NATURE

Les corps existant à la surface ou à l'intérieur de la terre et même ceux que le progrès des sciences a permis de reconnaître dans la composition des astres qui peuplent la voûte

des cieux, peuvent aisément se partager en deux groupes distincts : les uns sont vivants et pourvus d'organes pour entretenir leur vie ; on les nomme *corps organiques*. Les autres, au contraire, ne vivent pas et n'ont pas d'organes : ce sont les *corps inorganiques*, désignés plus souvent sous le nom de *minéraux*, dont l'ensemble constitue le RÈGNE MINÉRAL. La science qui s'occupe des minéraux ou du règne minéral se nomme *minéralogie* quand elle les étudie en eux-mêmes, dans leur composition ; et *géologie* lorsqu'elle recherche de quelle façon ils se sont formés et dans quel ordre on les trouve disposés dans les terrains qui constituent le globe terrestre.

Les *corps organiques*, comme nous l'avons dit, ont la vie et des organes pour l'entretenir : ce sont les *plantes* et les *animaux*, qui composent respectivement le RÈGNE VÉGÉTAL et le RÈGNE ANIMAL. L'étude du règne végétal s'appelle *botanique* : on nomme *zoologie* l'étude du règne animal.

Voici, en résumé, les notions qu'il importe de retenir par rapport à l'objet du présent traité :

1o Le RÈGNE ANIMAL est l'ensemble des ~~êtres vivants, végétaux ou~~ animaux, qui existent à la surface du globe.

2o (A) Voici quelques-unes des différences qu'il y a entre le règne *animal* (ou les animaux) et le règne *minéral* (ou les minéraux) :

Les *animaux* ont un corps formé à la fois de parties dont les unes sont solides, et les autres liquides, tandis que les minéraux sont seulement ou solides ou liquides et ne présentent pas dans leur composition ces deux états réunis. Les premiers naissent, croissent et meurent ; les seconds ont une durée qui peut être indéfinie. Ceux-là se développent par "intussusception," c'est-à-dire s'incorporent par l'intérieur différentes substances qu'ils s'assimilent ; ceux-ci, au contraire, s'augmentent par "juxtaposition," ce qui signifie qu'ils s'accroissent extérieurement par le dépôt qui se fait sur leur surface d'éléments de même espèce. Mais la différence capitale, c'est que l'animal est doué de la vie et de la sensibilité, tandis que le minéral en est entièrement dépourvu.

(B) Quant aux règnes *animal* et *végétal*, ils diffèrent entre eux surtout par les caractères suivants :

La *sensibilité* et la *locomotilité*, voilà ce qui distingue surtout les animaux des végétaux ; les facultés de sentir et de se mouvoir sont propres au règne animal.

Les plantes se nourrissent au moyen des substances minérales qu'elles puisent dans l'air ou dans le sol, tandis que les animaux n'acceptent comme nourriture que des substances appartenant à l'état organique, provenant des règnes animal ou végétal. Celles-là respirent, en général par toutes leurs parties, tandis que les animaux sont pourvus d'un appareil spécial pour la respiration, comme nous le verrons plus loin.

Il convient d'ajouter qu'au bas de l'échelle animale, on ne trouve plus ces différences aussi bien accentuées, et l'on a pu hésiter longtemps avant de classer définitivement tel être dans le règne animal ou le règne végétal.

LA ZOOLOGIE

DÉFINITION—La ZOOLOGIE est le nom de la branche de l'histoire naturelle qui nous fait connaître les animaux. "Elle embrasse l'ensemble des notions relatives à ces êtres envisagés sous tous les points de vue, en tant que corps organisés ayant un rôle au sein de la création et pouvant servir à nos besoins." (Paul Gervais.)

DIVISION—Il n'est pas question ici du partage des animaux en diverses classes dont l'histoire reçoit un nom spécial (*entomologie*, étude des insectes, *ichtyologie*, étude des poissons, *ornithologie*, étude des oiseaux, etc.) Il s'agit plutôt du partage de la science générale des animaux en ses branches secondaires. Pour procéder avec méthode et rendre ainsi le travail plus aisé et plus fructueux, on étudie séparément : 1o, la constitution intime des animaux, les organes qui leur sont propres, les rapports qu'il y a entre ces organes et les modifications qui s'opèrent en eux : c'est l'ANATOMIE (nommée aussi

organographie) ; 2o, les fonctions exercées par ces organes, dont on examine aussi la manière d'agir sous diverses circonstances : c'est la PHYSIOLOGIE ; enfin, 3o, la CLASSIFICATION des animaux, c'est-à-dire leur groupement en diverses classes fondé sur leurs principaux caractères : *vertébrés, articulés,* etc. ; la description extérieure de ces êtres et l'examen de leurs mœurs se rattachent à cette troisième partie. Enfin, on peut, comme mise à profit des notions acquises spécialement sur la constitution de l'homme, terminer par quelques principes d'HYGIÈNE.

Nous partagerons le présent traité en trois parties : I, ANATOMIE et PHYSIOLOGIE, que l'on peut fort bien étudier en même temps ; II, CLASSIFICATION ; III, HYGIÈNE ÉLÉMENTAIRE.

PREMIERE PARTIE

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

ÉTUDE SPÉCIALE DE L'HOMME

L'homme occupe le premier rang dans la série des êtres animés non seulement parce que, seul, il a reçu de son Créateur une âme intelligente, mais aussi parce que son corps l'emporte en perfection sur celui des animaux. L'homme est vraiment le "roi de la création." Il est donc raisonnable, dans une étude un peu complète du règne animal, de prendre le corps humain comme type ou modèle du plan suivi par le Créateur dans l'organisation des corps des animaux, puisque ce corps réunit en lui toutes les facultés des autres. Rien n'empêchera, sans doute, de comparer à ce modèle ou type les autres organisations animales, au moins celles des principales classes d'animaux, et de remarquer les caractères propres à chacune, qui les différencient des autres. Rien de plus intéressant que cet examen comparé des membres de la série animale, que nous ne manquerons pas de faire, autant du moins que le permettront les limites relativement étroites d'un traité élémentaire. Le résultat de ces études et de ces comparaisons, c'est, pour le chrétien et en général pour toute âme droite, un accroissement de foi, de respect et d'amour pour Dieu, dont la providence et la sagesse se manifestent à chaque instant dans tous les détails de l'univers créé : tout être existant a reçu de son Auteur l'organisation et les facultés nécessaires à sa fin.

Mais avant de commencer cette étude de l'organisme et de la vie de l'animal, il importe de s'entendre sur le sens de certains termes qui reviendront assez souvent.

On désigne sous le nom d'ORGANE toute partie du corps qui concourt à l'exercice de la vie. Ex., l'*œil*, le *cœur*, etc.

L'ensemble des organes différents dont l'action réunie produit un même phénomène, s'appelle APPAREIL. Ex., l'*appareil de la digestion*, etc. L'ensemble des organes ou des tissus qui ont même nature et manière analogue d'agir, c'est un SYSTÈME. Ex., le *système nerveux*, qui comprend tous les nerfs du corps.

On nomme FONCTION le mode d'action d'un organe ou d'un appareil.

L'ANATOMIE (ou organographie) étudie et décrit la structure des organes en eux-mêmes; la PHYSIOLOGIE examine le fonctionnement de ces organes sous l'influence de ce qu'on nomme la vie. Un exemple fera bien saisir l'objet particulier de ces deux parties de la science zoologique. Prenons un appareil quelconque de mécanique, soit une montre. Si nous la démontons complètement, et si nous examinons séparément chacun des rouages et des ressorts qui la composent, pour voir quelles en sont la matière, la structure et la forme : c'est de l'anatomie que nous faisons. Mais notre étude se propose-t-elle de voir quel est le rôle de chacun de ces rouages et de ces ressorts, comment il concourt à l'action du mécanisme, et comment agit ce mécanisme lui-même : il faut désigner cet examen par le nom de physiologie.

CHAPITRE I

DES ÉLÉMENTS ANATOMIQUES

On entend par *éléments* d'un corps tout ce qui entre dans sa composition et sert à le former. Que trouverions-nous donc en dernière analyse, si nous pouvions décomposer entièrement le corps de l'animal ?

A cette question, la physique nous répond qu'en pous-

sant la décomposition d'un corps quelconque à ses dernières limites, on trouverait des ATOMES, c'est-à-dire des particules de matière d une petitesse inconcevable, absolument indivisibles. *Suivant la manière dont les atomes sont groupés* pour former des MOLÉCULES (groupements d'atomes), on a de l'or, du fer ou un autre corps simple (c'est-à-dire formé d'une seule espèce de substance); et *la manière dont les molécules sont réunies entre elles* détermine le volume et la forme d'un corps quelconque.—Sans doute, l'existence des atomes et des molécules ne peut être démontrée de façon directe, l'homme n'ayant encore aucun instrument d'une puissance suffisante pour apercevoir des objets aussi petits ; on doit néanmoins regarder cette existence comme certaine, tellement forte est la preuve indirecte qu'en donne le raisonnement appuyé sur un grand nombre de faits.

Si maintenant nous appelons la chimie en témoignage, nous apprendrons que toutes les substances organiques, animales ou végétales, sont constituées principalement par quatre corps simples, qui sont le *carbone*, corps solide, et les trois gaz *hydrogène*, *oxygène* et *azote*, avec lesquels on trouve souvent du *phosphore*, du *soufre* et une quinzaine d'autres corps simples.

Mais le physicien et le chimiste ne voient dans la nature que de la matière groupée ou combinée de telle ou telle façon ; en un mot, leurs recherches n'ont en vue que la connaissance parfaite de la nature inorganique. L'anatomiste, lui, étudie la matière organisée, c'est-à-dire que ses observations ont pour objet la matière soumise à l'influence de la VIE ; et alors,—sans s'occuper autrement de savoir quelle est la constitution intime de la matière et quels noms elle prend quand ses molécules sont rassemblées de telle façon plutôt que de telle autre,—il constate, à l'aide du microscope, qui donne à l'œil humain un pouvoir si merveilleux, que le corps de l'animal se compose de *cellules*, de *fibres* et d'*humeurs*, qui en sont les ÉLÉMENTS ANATOMIQUES.

CELLULES.—La cellule, base commune des organes, est une sorte de petite sphère, renfermant une substance particulière. Groupées de différentes façons, se modifiant plus ou moins à la longue, les cellules sont l'origine des principaux tissus des animaux. Leur volume est tout à fait minime, puisqu'un millimètre cube (ce qui représente la moitié d'une tête d'épingle ordinaire) contient, paraît-il, cinq millions de globules rouges du sang, qui sont des cellules véritables. Malgré cette extrême petitesse, on a pu reconnaître

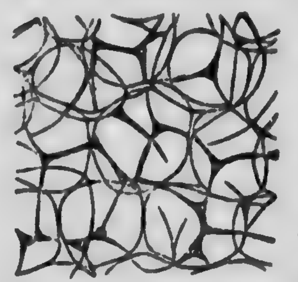

Fig. 1-Cellules du tissu adipeux.



Fig. 2.—Développement des cellules.

dans la cellule, jusqu'à cinq parties, dont l'une est le *nucléus* ou noyau, ayant son enveloppe particulière et contenant lui-même d'autres noyaux ou *nucléoles* (Fig. 2, A et B).—Quand les cellules restent libres, comme dans le sang, par exemple, ou dans le tissu adipeux (Fig 1), elles conservent généralement leur forme sphérique ; mais, le plus souvent, elles sont pressées les unes contre les autres, et deviennent alors aplaties, polyédriques, allongées, etc. Par ces diverses modifications, elles produisent les différents tissus animaux et même végétaux : car il y a de très grandes analogies, sous ce rapport, entre le règne végétal et le règne animal.

Comment se multiplient les cellules ? Quelquefois (Fig. 2, C et D.) un nucléus se forme à chaque extrémité de la cellule,

Fig. 2.—A, cellule contenant un noyau ; B, cellule dont le noyau renferme des nucléoles ; C et D, cellules se multipliant par division (globules sanguins de l'embryon du Poulet) : E, F, G, H, cellules se multipliant par segmentation (œuf d'un ver intestinal d'un Ascaride).

et un rétrécissement se produit peu à peu au milieu de la cellule qui, à la fin, se sépare en deux nouvelles cellules. Mais le plus souvent les nouvelles cellules se développent dans l'intérieur de la cellule-mère (Fig. 2, E à H), dont elles finissent par rompre le contour et qu'elles remplacent, augmentant par là même la quantité des cellules existantes; et de cette façon la masse de l'organisme s'accroît d'autant.—On peut dire en général qu'une cellule privée de son nucleus ne peut plus produire de cellules nouvelles.

FIBRES.—Les fibres sont des cellules très allongées, dont l'épaisseur est excessivement faible (2 à 20 millièmes de millimètre) : leur longueur est parfois très considérable. Diversement modifiées et réunies, les fibres constituent, entre autres organes, les muscles ou la chair des animaux.

HUMEURS.—On donne le nom d'humeurs à toutes les matières liquides ou demi-liquides répandues dans la substance animale. Quelquefois elles contiennent en suspension des cellules à l'état libre, comme c'est le cas pour les globules blancs ou rouges du sang. Il arrive que certaines humeurs se développent sous l'influence de maladies particulières, comme le pus, etc. ; mais les humeurs dites physiologiques, c'est-à-dire produites dans les conditions ordinaires de l'organisme, sont bien plus nombreuses. Les plus importantes sont le sang, le lait, la salive, la bile, la sueur, etc.

Fig. 3
Fibres des muscles.

PRINCIPAUX TISSUS ÉLÉMENTAIRES

Nous avons étudié brièvement les éléments qui composent les organes de l'animal : les cellules, les fibres et les humeurs. L'association de ces éléments est ce que l'on désigne sous le nom de TISSU.

Fig. 3.—A, fibrille musculaire dépouillée de son enveloppe ; on voit les disques successifs, considérés comme des cellules, dont elle est formée ;—A', l'un de ces disques ;—B, fibres moins grossies, de l'ordre des fibres dites striées.

A mesure que le microscope se perfectionna en acquérant une plus grande puissance, les anatomistes découvrirent assez promptement la structure intime des végétaux ; mais les progrès de la science furent beaucoup plus lents dans l'étude des tissus animaux, qui sont bien plus compliqués que ceux des plantes, malgré l'analogie qui existe, jusqu'à un certain point, entre les substances animales et les substances végétales.

Quelle idée peut-on se former des tissus animaux et végétaux ? Assurément, on aurait grand tort de s'imaginer que ce sont des trames " à la manière de celles des étoffes fabriquées par l'industrie avec les fibres tirées des végétaux ou des animaux : ce sont quelquefois des feutrages, d'autres fois des masses compactes résultant de cellules simplement rapprochées ou complètement confondues, ou au contraire des fibres fasciculées." (P. Gervais.)

Faisons un examen rapide des principaux tissus du règne animal. Les éléments anatomiques qui les composent pouvant être associés de bien des façons, de manière que l'un ou l'autre prédonne dans la composition, il en résulte qu'il y a plusieurs sortes de tissus. Les plus importants, ceux que l'on rencontre le plus souvent dans les organes des animaux supérieurs, sont les : les tissus ÉPIDERMOIDES, NERVEUX, MUSCULAIRES et CONNECTIFS.

1o Les TISSUS ÉPIDERMOIDES ont pour fonction de protéger les organes à l'intérieur et à l'extérieur du corps. L'*épi-*

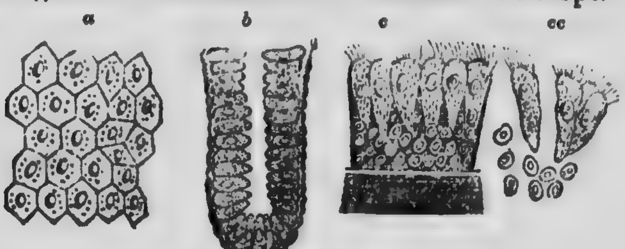


Fig. 4.—Tissus épidermoïdes.

Fig. 4.—*a*, cellules de l'épiderme de la peau, pourvues de leur noyau, observées dans le plus bas âge ;—*b*, épithélium des glandes en tubes de l'intestin du Lapin ;—*c*, épithélium vibratile de la muqueuse des bronches (les cils sont placés sur la partie libre et superficielle);—*cc*, quelques-unes de ces cellules ciliées et non ciliées.

derme, qui est l'enveloppe la plus extérieure de la peau, en est le type. Ces tissus comprennent aussi l'*épithélium* ou l'épiderme des muqueuses, c'est-à-dire des membranes qui tapissent, comme d'une espèce de peau, certaines cavités du corps de l'animal. On rapporte encore à ce genre de tissus : les poils, les cornes, les sabots, les ongles, les plumes.

Plus la surface des organes est exposée aux irritations ou aux lésions, plus les tissus épidermoïdes, destinés à leur protection, acquièrent de développement. Ainsi l'a voulu la nature prévoyante, nous voulons dire : la Providence. Par exemple, si nous voulons apprécier le rôle de l'épiderme, voyons ce qui se passe dans la brûlure légère ou dans l'application du vésicatoire : l'épiderme n'a fait que se soulever, par l'effet d'une abondante exsudation, et alors le derme (la couche principale de la peau) est devenu extrêmement sensible. Tout le monde connaît la douleur cuisante qui résulte de ce soulèvement de l'épiderme.

2o Le TISSU NERVEUX tantôt se compose de cellules à formes variées, tantôt de fibres ou filaments. A le voir, on dirait une sorte de bouillie blanchâtre, plus rarement grise ou rosée.

Fig. 5.--Tissu nerveux.

Ce tissu transmet les sensations ; en même temps il préside aux mouvements, qu'il détermine en excitant la contraction des muscles. Nous l'étudierons plus loin avec assez de développement, à cause du rôle considérable qu'il joue dans l'économie animale. Ajoutons seulement ici que le cerveau et la moelle épinière sont les masses principales du tissu nerveux.

Fig. 5.—De *a* à *g*, cellules de diverses formes ;— *h*, cellules sphériques des ganglions et filaments ou fibres nerveuses ;—*i*, fibre conductrice et son enveloppe ;-- *k*, terminaison d'une fibre nerveuse.

3o Les TISSUS MUSCULAIRES (Fig. 3, p. 9) sont formés de fibres qui, lorsqu'elles sont réunies en faisceaux sous des enveloppes communes, constituent les muscles ; c'est ce qu'on appelle la chair des animaux, qui tient une place si considérables dans notre alimentation.

Les muscles, dans l'animal vivant, remplissent la fonction bien importante d'effectuer les mouvements : en effet, les fibres musculaires, sous l'influence des nerfs, peuvent s'allonger ou se raccourcir, et ainsi faire mouvoir les pièces du squelette auxquelles elles sont attachées par les tendons.

4o Les espaces qui séparent les divers organes du corps de l'animal sont remplis par les TISSUS CONNECTIFS, formés de petites cellules juxtaposées et communiquant entre elles (les bouchers utilisent cette communication des cellules lorsque, à l'aide d'un soufflet et à travers la peau de l'animal qu'ils viennent d'abattre, ils font pénétrer de l'air dans toutes les parties de son corps, pour donner à la viande meilleure apparence): c'est là l'idée générale que l'on peut se former de ce genre de tissu. Mais il se présente sous les formes les plus diverses, et prend alors des noms différents. Ainsi, on le nomme tissu *adipeux*, lorsque ses mailles se sont chargées de graisse, et tissu *membraneux*, lorsqu'elles s'étendent en sorte de toile. Quand les cellules qui composent ce tissu se confondent presque entre elles et avec les sels qui leur sont interposés, et prennent ainsi une consistance plus ou moins solide, c'est le tissu *cartilagineux* ou *osseux*. A cette espèce de tissu appartiennent les cartilages, les os du squelette, l'ivoire des dents, etc.

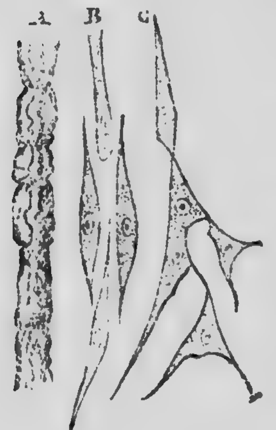


Fig. 6.—Tissus connectifs.

On rapporte aussi au tissu connectif : les tendons qui

Fig. 6.—A, fibres de l'arachnoïde (l'une des trois membranes qui enveloppent le cerveau humain); —B, cellules allongées (ayant leur nucléus) de la peau de l'Agneau ;—C, autres cellules que l'on trouve aussi dans un organe de l'Agneau.

terminent les muscles, la sclérotique ou enveloppe blanche de l'œil, le derme (partie de la peau qui, par le tannage, devient le cuir.)

LA GREFFE ANIMALE

Avant de passer à l'étude de quelques-unes des principales fonctions physiologiques, disons un mot de certaines expériences très curieuses, par lesquelles on a pu transporter des portions de tissu d'une partie à une autre du corps d'un animal ou même d'un autre animal, sans interrompre la vie et la croissance de ces tissus ainsi transférés : c'est l'opération que l'on nomme GREFFE ANIMALE.

Ce procédé rappelle beaucoup la greffe qui se pratique dans le règne végétal, et qui consiste à enter sur une plante une petite branche ou un morceau d'écorce portant un bourgeon, détachés d'une autre plante ; on peut aussi unir deux plantes voisines par des entailles qui se correspondent, et les tissus ainsi mis en contact finissent par se souder complètement. Dans ce dernier cas (*greffe par approche*), les deux branches continuent à être nourries respectivement par les plantes auxquelles elles appartiennent, jusqu'au moment où l'on détache l'une d'entre elles, lorsque la soudure s'est effectuée, et celle-ci fait alors partie de la plante à laquelle elle s'est intimement unie. Dans le genre de greffe animale que l'on appelle *autoplastie*, les choses se passent d'une façon assez semblable. Supposons, par exemple, qu'il soit jugé nécessaire de réparer une perte de substance de la peau, provenant d'une plaie quelconque, sur l'un des côtés de la poitrine : on rapprochera le bras de la plaie et on le fixera ; on découpera un lambeau sur ce bras, mais de façon à ce qu'il lui reste uni par un pédicule, et on le fera glisser sur la plaie à recouvrir. Cette portion de peau recevra le sang et la vie du bras avec lequel elle reste en communication, jusqu'à ce qu'elle soit bien soudée avec la plaie qu'elle recouvre : on coupe alors le pédicule. Comme on le voit, c'est absolument la "greffe par approche" usitée en horticulture.

Mais l'on peut aussi détacher absolument une portion de substance d'un membre et la faire reprendre sur un autre membre du même animal, ou sur un animal différent (*hétéroplastie*). On a fait en cette matière des expériences fort surprenantes. Ainsi Paul Bert a greffé avec succès la patte d'un rat sur le flanc d'un autre rat ; on a donné des cornes à un coq, en greffant ses ergots sur son front. Ce n'est plus une question que de recoller un nez, une oreille, un doigt, même détaché du corps depuis plusieurs heures : ces précieux organes reprennent parfaitement. On obtient le même succès, en faisant reprendre semblablement des tronçons de nerf, des lambeaux de périoste (la membrane fibreuse qui recouvre les os.)

Il est bon de remarquer que ces opérations de greffage ne peuvent réussir qu'à la condition que les sujets soient de même espèce, tant celui qui fournit la greffe que celui qui la reçoit.

Nous ne laisserons pas ce sujet sans citer une autre expérience que l'on a faite avec succès et qui est encore plus étonnante que les précédentes. Il s'agit de l'*hydre d'eau douce*, un polype long de quelques millimètres seulement, qui vit dans les fossés et les étangs, fixée à une plante aquatique par une de ses extrémités. On peut la couper en plusieurs morceaux,et chaque tronçon s'accroît et devient bientôt une hydre parfaitement constituée. Mais, le plus curieux, c'est qu'on a réussi à *fabriquer* un nouvel individu en réunissant des fragments détachés de plusieurs hydres ainsi coupées en tronçons, la soudure des divers fragments juxtaposés s'étant bientôt complètement opérée. (1)

(1) Dr Maisonneuve, *L'individualité animale.*

LES FONCTIONS EN GENERAL

Comme nous l'avons déjà dit, on nomme FONCTION le mode d'action d'un organe ou d'un appareil.

Les fonctions que nous étudierons, peuvent se rapporter à deux objets : conserver la vie de l'animal, et le mettre en communication avec les êtres qui l'entourent. De là deux groupements : les FONCTIONS DE NUTRITION, et les FONCTIONS DE RELATION.

LES FONCTIONS DE NUTRITION ont pour fin d'entretenir la vie de l'individu ; c'est l'ensemble des actes organiques concourant à l'accroissement du corps de l'animal et au maintien de son état d'activité. La *digestion*, la *circulation*, la *respiration*, et les *sécrétions* : voilà quelles sont les plus importants de ces fonctions.

Les FONCTIONS DE RELATION, que l'on nomme aussi fonctions ANIMALES, parce que les animaux sont seuls à les posséder, permettent à l'individu de connaître et de modifier, si cela devient utile, ses rapports avec les autres êtres. La *sensibilité*, qui s'exerce au moyen du système nerveux et des sens, et la *locomotion*, voilà les moyens que la Providence a mis au service des êtres animés pour l'exercice de leurs relations avec ce qui les entoure.

Nous étudierons successivement toutes ces différentes fonctions.

FONCTIONS DE NUTRITION

LA NUTRITION EN GÉNÉRAL

Comme nous l'avons vu précédemment, les corps inorganiques diffèrent des corps organisés, en autres façons, parce qu'ils s'accroissent à l'extérieur, par *juxtaposition*, tandis que les corps organiques s'accroissent ou se maintiennent par *intussusception*, c'est-à-dire par l'absorption, faite à l'intérieur, de certaines substances.

Les êtres organisés, plantes ou animaux, ne peuvent sub-

sister qu'à la condition de s'assimiler continuellement de nouveaux matériaux, qui leur servent soit à s'accroître, soit à renouveler les éléments constitutifs de leur organisme. Ainsi donc, dans les corps organiques, il y a sans cesse absorption de matériaux nouveaux, et, en même temps, excrétion ou rejet de matériaux qui, ayant déjà servi à maintenir la vie, ne sont plus propres à remplir cet office. Si, comme la chose a lieu dans la première période de l'existence de ces êtres, les acquisitions de substance dépassent la somme des pertes, il y a accroissement de ces corps. L'être vivant reste dans le même état, lorsque le gain et la dépense se contrebalancent. Enfin, si la déperdition dépasse l'absorption, la masse vivante tombe dans une sorte de langueur et de dépérissement ; les fonctions des organes se ralentissent peu à peu, jusqu'à ce qu'elles cessent tout à fait de s'exercer : c'est ce dernier phénomène que l'an appelle la MORT, qui peut aussi arriver *par accident* de bien d'autres manières.

On voit assez, par ce qui précède, quelle est l'importance de la nutrition qui a pour objet, comme on se le rappelle, "d'entretenir la vie de l'individu," en lui fournissant les matériaux dont il a sans cesse besoin pour se maintenir dans son état d'activité.

CHAPITRE II

LA DIGESTION ET SES ORGANES

La DIGESTION a pour objet de remplacer dans l'organisme animal les matériaux qu'il a consommés dans l'exercice de son action vitale. En réparant la dépense de matériaux produite par son accroissement ou par la conservation de sa vie l'animal assure, autant qu'il le peut, le maintien de son existence. C'est des aliments qu'il extrait, par la digestion, les substances qui lui permettent de se reconstituer sans cesse.

L'APPAREIL DIGESTIF est formé de plusieurs organes qu'il est utile de connaître jusqu'à un certain point, si l'on veut se rendre compte des différents actes dont se compose la digestion.

Disons d'abord que tout l'appareil digestif est revêtu d'une membrane muqueuse que l'on peut comparer à la peau, et qui, comme elle, est formée de plusieurs couches superposées. L'une de ces enveloppes est particulièrement remarquable dans l'intestin. Etant de nature musculaire, elle est constituée par deux couches de fibres dont les faisceaux sont disposés longitudinalement dans l'une, et transversalement dans l'autre. Les contractions alternatives de ces systèmes de fibres ont pour effet d'allonger ou de raccourcir partiellement l'intestin ; et ce double mouvement, qui se produit en sens inverse, fait avancer les aliments dans le canal intestinal.

BOUCHE.—L'appareil digestif commence par la *bouche*, cavité que limitent : en haut le *palais* ; en bas la *langue* ; les *joues* et les *lèvres* en avant et sur les côtés ; en arrière, le *voile du palais*. Dans la bouche se trouve localisé l'organe du goût. Les diverses parties dont elle se compose servent à la manducation, ainsi qu'à l'articulation des sons. Toutes ces parties de la cavité buccale étant bien connues, nous nous bornerons à donner ici quelques détails sur les dents.

Les DENTS sont fixées le long des mâchoires, dans de petites cavités que l'on nomme *alvéoles*. A part le rôle qu'elles jouent dans l'articula-

Fig. 7.—Coupe longitudinale des fosses nasales, de la bouche, du pharynx, du larynx, de l'œsophage et de la trachée-artère.

Fig. 7.—A, Bouche ;—B, voile du palais ; C, langue ; D, une amygdale ;—E, épiglotte ;—F et C, cartilages thyroïde (qui en grossissant trop, produit le goitre) et aryténoïde du larynx ;—H, corde vocale supérieure :—I. corde vocale inférieure ;—K, ventricule du larynx :—L. limite inférieure du larynx ;—M N, trachée-artère :—O, œsophage, en avant duquel on voit le cartilage cricoïde.—Au fond de la fosse nasale, on aperçoit l'orifice de la trompe d'Eustache.

tion, les dents ont pour fonction principale de broyer les aliments ; dans certains serpents elles conduisent le venin, et chez d'autres animaux elles sont aussi, de façon différente, de puissants moyens de défense.

La *racine* de la dent est la partie implantée dans l'alvéole

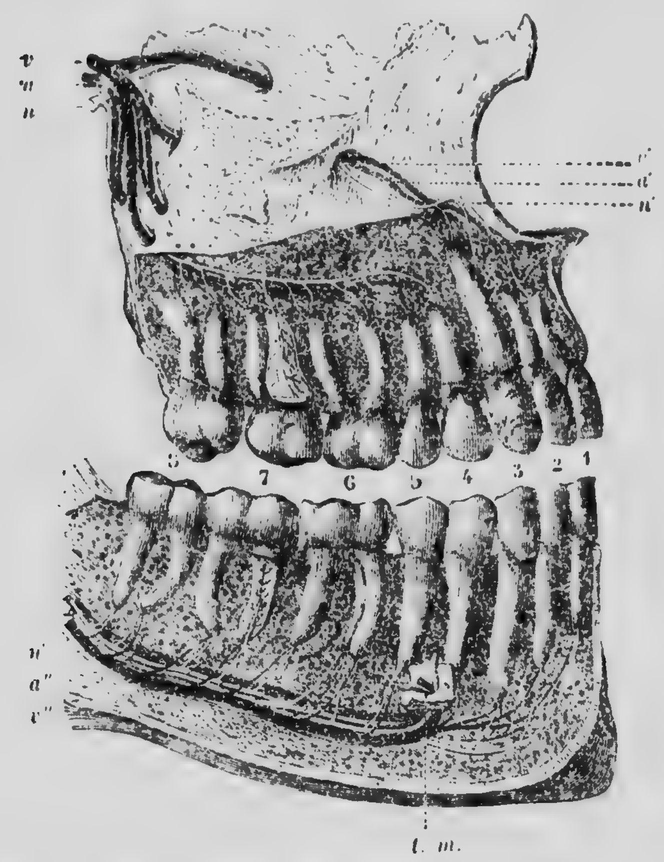


Fig. 8.—Les dents de l'Homme vues de profil, du côté droit de la bouche.

(fig. 8); on nomme *couronne* la partie de la dent extérieure à l'alvéole et aux gencives ; le *collet* est le rétrécissement plus ou

Fig. 8.—1 et 2, les incisives des deux mâchoires :—3, les canines ;—4 à 8, les molaires.—*a*, artères, *v*, veines, *n*, nerfs dentaires : allant aux molaires supérieures ;—*a'*, *v'*, *n'*, artères, veines et nerfs allant aux incisives et à la canine supérieures ;—*a''*, *v''*, *n''*, artères, veines et nerfs allant aux dents inférieures.—Une partie des dents No 7 est enlevée, pour laisser voir la structure intérieure.

moins sensible qui sépare la couronne de la racine. Au bout de chaque racine arrivent une artère, une veine et un nerf : c'est ce nerf qui a pour mission de nous avertir des maladies de la dent, et, tout le monde le sait, il s'en acquitte d'une manière extrêmement sensible.

Les dents se composent de trois substances : 1o, l'*émail*, enveloppe extérieure de la couronne, qui est très dur et ressemble au vernis dont on recouvre les faïences ; 2o, l'*ivoire*, assez comparable aux os, mais de consistance plus grande ; il est parcouru par des canalicules si fins, que les globules du sang n'y peuvent pénétrer. C'est l'ivoire qui constitue la partie principale des dents ; 3o, le *cément*, substance osseuse qui enveloppe surtout les racines, et se trouve aussi parfois entre les lobes de la couronne.—On connaît le parti industriel que l'on tire de l'ivoire fourni par les dents de l'éléphant et de plusieurs autres espèces d'animaux.

Chez l'homme et la plupart des mammifères, deux dentitions se succèdent. Les dents de la première dentition, ou *dents de laits*, sont au nombre de vingt ; elles apparaissent généralement cinq ou six mois après la naissance, et d'ordinaire elles sont au complet à la quatrième année. Les dents qui les remplacent se montrent vers la septième année, et les dents de lait tombent successivement ; les *dents de sagesse* ne poussent que de dix-huit à vingt-cinq ans. L'homme possède alors TRENTE-DEUX dents, qui sont à leur tour assez souvent remplacées, plus tard, mais non plus par la nature.

On distingue trois sortes de dents, faciles à reconnaître chez l'homme : les *incisives* (Fig. 8, 1 et 2), au nombre de huit, situées sur le devant de la bouche, et terminées par un bord tranchant ; les *canines* (*id.*, 3), au nombre de quatre, qui viennent ensuite, longues et plus pointues (celles de la mâchoire supérieure sont appelées aussi "dents de l'œil," bien qu'elles n'aient absolument aucun rapport avec l'organe de la vue); et les *molaires* (*id.*, 4 à 8), à surface large et tuberculeuse, servant à broyer les aliments ; il y en a vingt.—Certains mammifères n'ont que deux sortes de dents; d'autres ont

des dents toutes de même espèce ; d'autres même en sont privés complètement.

Les différences que l'on constate dans la série animale, quant au nombre et à la forme des dents, sont en rapport étroit avec le régime alimentaire des divers animaux, et ici, comme partout dans la nature, on reconnaît bien la Divine Sagesse qui a présidé à l'organisation de l'univers non seulement dans son ensemble, mais aussi dans tous les détails. C'est ainsi que les animaux carnivores ont les dents tranchantes et coupant comme des lames de ciseaux ; chez les herbivores, au contraire, les dents ont une surface plate et large, bien propre à broyer l'herbe dont ils se nourrissent. Les oiseaux n'ont pas de dents ou n'en ont que des rudiments presque invisibles : mais la corne de leur bec suffit pour briser les grains qui leur servent d'aliments. La baleine a la mâchoire supérieure garnie d'environ huit cents lames ou fanons (nommés vulgairement *baleines*): grâce à cette sorte de grillage, elle retient les mollusques et les zoophytes contenus dans la masse d'eau qu'elle absorbe et rejette ensuite : telle est sa manière de se procurer de la nourriture.

PHARYNX.—C'est l'*arrière-bouche* (Fig.7, p. 17) ou le *gosier*, sorte de conduit qui s'étend de la bouche à l'œsophage, et qui concourt à la déglutition des aliments, comme à la résonance de la voix. Différentes ouvertures y aboutissent : dans la partie supérieure, les fosses nasales, et, de chaque côté, les deux petits canaux appelés *trompe d'Eustache*, qui se rendent à chacune des deux oreilles ; la bouche en avant, au-dessous de laquelle s'ouvre le larynx, entrée de la trachée-artère, qui met les poumons en communication avec l'air extérieur ; enfin, dans sa partie inférieure, le pharynx donne sur l'œsophage, qui en est comme le prolongement.

ŒSOPHAGE.—Tube extensible et très contractile, qui fait suite au pharynx, descend entre la colonne vertébrale et la trachée-artère (Fig. 7, o), passe entre les deux poumons, en arrière du cœur, traverse le diaphragme (sorte de cloison qui sépare la poitrine de la cavité abdominale) et arrive à l'esto-

mac par l'ouverture appelée *cardia*.--Chez les oiseaux, le milieu de l'œsophage est dilaté en sorte de grand réservoir, nommé *jabot*, où les aliments s'arrêtent pour subir une première action des sucs digestifs.

ESTOMAC.--L'estomac est une large poche, membraneuse et contractile, qui dans l'Homme a la forme d'une cornemuse. Il est placé transversalement à la partie supérieure de l'abdomen, au-dessous du diaphragme. C'est le siège principal de la digestion. Communiquant avec l'œsophage par le *cardia*, il s'ouvre dans l'intestin par l'orifice appelé *pylore*. A l'intérieur de l'estomac, sur la muqueuse qui le recouvre, il y a quantité de petits réservoirs (au nombre, de cinq millions) qui déversent sur les aliments une substance (*suc gastrique*) acide et très active qui les transforme.

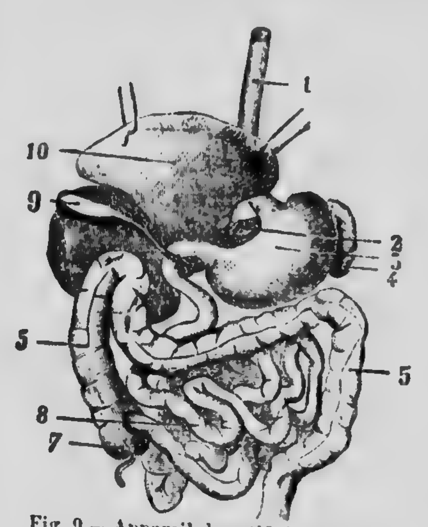


Fig. 9.—Appareil digestif de l'Homme.

INTESTINS.—Canal de forme tubulaire, logé dans la cavité abdominale, contourné et replié en circonvolutions, l'intestin n'occupe, grâce à cette disposition, qu'un espace peu considérable. On divise le tube intestinal en *intestin grêle* (Fig. 9, No 8), qui comprend les quatre cinquièmes de sa longueur totale, et dont les différentes portions sont nommées " duodénum," " jéjunum " et " iléon" ; et en *gros intestin*, qui fait suite au premier et se compose du " cæcum," du " côlon " et du " rectum."

Les replis de l'*intestin* ne se touchent pas, mais sont séparés par une membrane séreuse délicate qui les enveloppe,

Fig. 9.—1, L'œsophage :—2, le pancréas :—3, l'estomac :—4, la rate :—5, le côlon ;—7, le cæcum et l'appendice cæcal :—8, l'intestin grêle ;—9, la vésicule biliaire, fixée sur le foie, et débouchant dans l'intestin par le canal cholédoque ;—10, l'un des lobes du foie, celui-ci étant soulevé pour qu'on voie sa face inférieure.

les retient en place et s'étend aussi sur les parois de la cavité abdominale. Cette membrane est le *péritoine* (Parfois, dans un effort, cette membrane se rompt, une partie des intestins passe alors par cette ouverture et fait saillie sous la peau, ce qui constitue la maladie appelée *hernie.*)

A l'intérieur de l'intestin grêle, on voit : 1o, des *villosités* ou poils chargés de pomper les sucs nutritifs, qui résultent de la digestion ; 2o, les *valvules conniventes*, replis destinés à multiplier les surfaces absorbant ces mêmes sucs ; 3o, un grand nombre de *follicules*, qui produisent une humeur propre à continuer la digestion des aliments. (L'action ordinaire des "purgatifs" est d'irriter ces follicules, ce qui les amène à une sécrétion plus abondante.)

Le tube intestinal est proportionnellement très long chez les *herbivores* (chez le bœuf, plus de 150 pieds); plus court chez les *carnivores* ; l'intestin des animaux *omnivores*, qui se nourrissent soit de chair, soit de végétaux, est de longueur médiocre. L intestin de l homme est d'environ 36 pieds de longueur.

FOIE.—Organe de nature glanduleuse (Fig. 9, 9 et 10), occupant la partie supérieure de l'abdomen, du côté droit. Chez l'homme, il peut peser jusqu à quatre livres. Son tissu, d'un brun rougeâtre, est formé d'une foule de petits grains qui sont comme autant de glandes, et communiquent chacun avec un conduit qui lui apporte du sang, et avec un autre qui emporte la bile. Celle-ci, quand elle n'est pas requise pour le travail de la digestion, s'accumule dans la *vésicule biliaire* ou du *fiel* (Fig. 9, 9), situé sous le lobe droit du foie.

L une des productions du foie, c est de la glucose ou matière sucrée, que l'on trouve dans le sang des animaux, et c'est dans cet organe que le sang s'en pourvoit, en même temps qu'il s y débarrasse d'un liquide jaune et amer, qui est la *bile.* La bile, que l'on peut regarder comme une sorte de savon, contribue dans la digestion à dissoudre les substances grasses. On sait que, pour nettoyer les étoffes délicates, on se sert de la bile du bœuf.—Lorsque, par suite d'une maladie,

le sang conserve les éléments de la bile au lieu de les laisser dans le foie, il devient d'une teinte jaunâtre : la peau prend aussi cette coloration, et l'on a la *jaunisse* (ictère).

PANCRÉAS.—Glande (Fig. 9, 2) de forme allongée, située derrière l'estomac. Elle produit le suc pancréatique, liquide ressemblant à la salive et qui dissout les matières grasses : ce liquide passe du canal pancréatique au canal cholédoque (Fig. 9, 9), et arrive ainsi à l'intestin grêle.

RATE.—Organe (Fig. 9, 4), spongieux, d'un rouge foncé, situé entre l'estomac et les fausses côtes. Elle sert comme de réservoir au sang de la veine porte. Mais on ne connait pas encore beaucoup ses fonctions particulières.

THÉORIE DE LA DIGESTION

Nous disons "théorie" de la digestion, parce que nous nous proposons d'exposer ici de quelle manière s'accomplissent les divers phénomènes qui concourent à son exécution, *lorsque tout se passe de façon normale*. Dans la réalité, comme chacun le sait, bien des causes peuvent intervenir et modifier plus ou moins l'exercice de cette fonction.

La digestion agit sur les aliments dont les animaux se nourrissent, en les transformant de telle sorte qu'ils puissent être introduits dans les diverses parties du corps pour en faire partie, et remplacer les éléments consommés dans l'exercice de la vie. La FAIM et la SOIF avertissent les animaux du moment où il faut rendre à leur organisme les matériaux nécessaires à sa réparation et à son soutien. Ce sont des sensations bien connues, mais que l'on ne peut guère expliquer. On croit aujourd'hui qu'elles dépendent surtout du système nerveux ; il a été prouvé, en effet, que la faim ne cesse pas quand on a enlevé l'estomac, et qu'on peut éteindre la soif sans fournir de liquide à la muqueuse de la bouche ou de l'arrière-bouche (pharynx).

Parmi les phénomènes de la digestion, les uns sont purement mécaniques, comme la mastication, la déglutition, etc. : les autres sont chimiques : ce sont la chymification et la chylification, termes dont on verra bientôt le sens.

A vrai dire, il y a trois laboratoires de chimie dans l'appareil digestif, c'est-à-dire trois degrés de la digestion, où les aliments *suivant leur nature respective* sont arrêtés et soumis à un travail particulier. Ces trois laboratoires sont la bouche, l'estomac et l'intestin. Voyons ce qui a lieu à chacun de ces degrés.

PREMIER DEGRÉ : *mastication, insalivation.*—Les aliments sont soumis, dans la bouche, au travail des dents qui les concassent, les broient et les écrasent entièrement, sans doute pour les rendre plus faciles à avaler, mais aussi afin que, réduits en petites parcelles, ils puissent être mieux pénétrés par les divers liquides qui doivent en opérer la transformation. Et cette action commence dès leur séjour dans la bouche. Car ils sont aussitôt imprégnés par la SALIVE que produisent en abondance les six glandes salivaires. Le principe actif de la salive, nommé *diastase salivaire* ou *ptyaline*, est un ferment qui transforme en glucose ou sucre tout ce qu'il y a d'amidon ou fécule dans les aliments.—On voit déjà quelle importance il y a à bien mâcher la nourriture, si l'on veut s'éviter des désordres digestifs qui peuvent être sérieux.

Les aliments suffisamment divisés et bien imbibés de salive, glissent dans l'arrière-bouche, et de là s'introduisent dans l'œsophage. Mais, en même temps, pour les empêcher de faire fausse route, il a fallu que le voile du palais (Fig. 7, B, p. 17) devînt horizontal et fermât ainsi les fosses nasales : de même l'épiglotte (*id.*, E) s'est abaissée sur l'ouverture de la trachée-artère : et il n'est plus resté qu'une seule voie à ces aliments (que l'on nomme, en leur état présent, *bol alimentaire.*) Quand il arrive qu'accidentellement une parcelle quelconque pénètre par l'ouverture du larynx ou conduit aérien, il en résulte dans cet organe une irritation causant une toux violente, qui chasse aussitôt le corps étranger. L'Artiste suprême a-t-il assez protégé l'organe respiratoire !—Enfin, les aliments sont dans l'œsophage (Fig. 9, 1, p. 21), et celui-ci, par ses contractions incessantes, les fait descendre dans l'estomac (*id.*, 3), où ils entrent par l'ouverture appelée cardia.

DEUXIÈME DEGRÉ : *digestion stomacale*.—C'est ici le laboratoire principal de la digestion. La masse alimentaire, arrivée dans l'estomac à l'état de pâte molle, provoque aussitôt une abondante sécrétion des innombrables glandes, réservoirs ou follicules de l'estomac : cette sécrétion est le suc gastrique, qui est comme la "salive de l'estomac", mais qui exerce une action beaucoup plus énergique, grâce à son principe actif appelé *pepsine*. Le suc gastrique est un liquide incolore, à saveur salée et acide. Il se mêle aux aliments qu'il ramollit et fait fermenter jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à l'état de pâte grisâtre, acide et presque liquide, que l'on nomme *chyme* ; et cette conversion de la masse alimentaire a reçu le nom de *chymification*.—Pendant que cette opération se produisait, l'estomac se contractait successivement dans ses diverses parties, de telle sorte que les aliments, incessamment agités, n'en étaient que mieux imbibés par le suc gastrique, de façon à hâter le travail de la digestion stomacale.

Cependant la nutrition commence à se faire, dès le séjour des aliments dans l'estomac, par l'absorption immédiate des substances azotées et des boissons, absorption qui se fait par les veines à travers les parois de la cavité stomacale : ces sortes d'aliments entrent donc immédiatement dans le torrent circulatoire du sang, qui les transporte par tout le corps.

Quant aux substances soit amylacées ou féculentes (que la ptyaline de la salive a transformées en glucose), soit grasses, elles continuent leur route et arrivent au *pylore*, à mesure qu'elle sont suffisamment transformées et liquéfiées : les mouvements de contraction de l'estomac contribuent beaucoup à les faire ainsi descendre jusqu'à cette ouverture qui leur livre enfin passage et les laisse arriver dans l'intestin.

Suivant les âges et les personnes, la transformation de la masse alimentaire en chyme se fait en un temps qui varie de trois à cinq heures.

Avant de laisser l'estomac, disons que l'abus des boissons alcooliques a pour effet d'y causer des ulcérations, d'y détruire

les glandes qui sécrètent le suc gastrique. On voit quels troubles digestifs peuvent en résulter.

TROISIEME DEGRÉ : *digestion intestinale*.—Quand la masse alimentaire (chyme) a pénétré dans la partie de l'intestin grêle (Fig. 9, 8, p. 21) appelée duodénum, la bile et le suc pancréatique sont déversés sur elle par le foie et le pancréas (*id.*, 2, 9 et 10), et la liquéfient encore davantage. L'une et l'autre de ces sécrétions ont en outre une action spéciale : le suc pancréatique achève la transformation, commencée par la salive, des matières amylacées en glucose ; de plus, ce même suc pancréatique, joint à la bile, émulsionne les corps gras, c'est-à-dire les transforme en une sorte de savon : la muqueuse intestinale sécrète aussi par les *follicules* (p. 22) un liquide spécial qui joint son action aux deux autres. Sous l'influence de ces agents, le chyme se transforme en un liquide blanc, que l'on nomme *chyle*. Ce dernier continue à parcourir le canal intestinal, soit pour s'élaborer davantage, en se séparant de plus en plus des substances impropres à la nutrition et qui doivent être rejetées (la digestion intestinale ou *chylification* consiste précisément dans la production du chyle et sa séparation d'avec les matières non utilisables par l'économie), soit pour être absorbé par les *villosités* ou poils, destinés à exercer cette absorption, que l'on voit dans l'intestin. Les vaisseaux chylifères, qui aboutissent à ces villosités, reçoivent ces sucs nutritifs et les versent dans la masse du sang.

ORGANES DE LA DIGESTION DANS LA SÉRIE ANIMALE

La digestion, telle que nous venons de l'exposer, est celle de l'espèce humaine. Il sera sans doute intéressant, avant de laisser ce chapitre important, de nous rendre compte des modifications de l'appareil digestif dans quelques groupes de la série animale.

En général, chez les Mammifères, l'estomac est simple et ressemble assez à celui de l'Homme. Néanmoins on dit communément qu'il y a quatre estomacs chez les ruminants

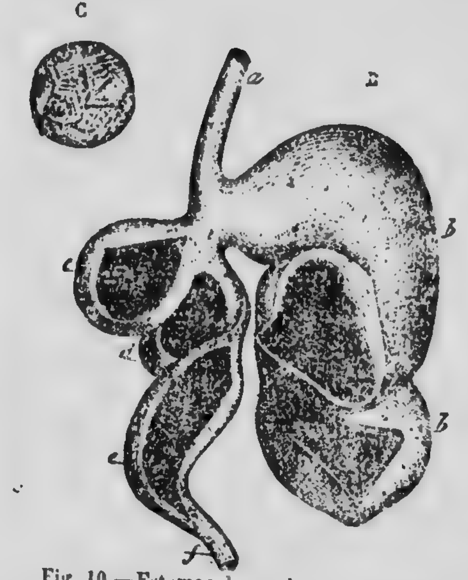


Fig. 10.—Estomac de ruminant (*Mouton*).

(bœuf, chèvre, mouton, chameau, etc.) Mais un examen attentif démontre que cette disposition particulière résulte seulement de la complication plus accentuée des divisions que l'on reconnaît dans l'estomac de l'Homme.

La *panse* (Fig. 10, *bb*) est un réservoir où les ruminants accumulent les aliments qu'ils prennent en grande quantité ; la surface intérieure de cet organe est revêtue d'une peau épaisse qui empêche les herbes graines, etc., qui s'y amassent, de la blesser. Le *bonnet* (*c*) reçoit partiellement la nourriture accumulée dans la panse, et la moule peu à peu sous la forme de pelotes (*c*) qui reviennent successivement à la bouche, où elles sont de nouveau mâchées et imbibées de salive : c'est là ce que l'on appelle rumination. On comprend que la nourriture végétale de ces animaux, étant plus difficile à assimiler, requiert une élaboration plus longue. Les aliments, après avoir été de nouveau mâchés et avalés, descendent dans le *feuillet* (*d*), ainsi nommé à cause des plis, ressemblant aux feuillets d'un livre, que l'on voit dans son intérieur. C'est dans cet organe que se commence la digestion stomacale des ruminants. Du feuillet, les aliments passent dans la *caillette* (*e*) qui répond à la partie de l'estomac humain la plus voisine du pylore.—Il est à remarquer que les boissons et les aliments moitié liquides, par une disposition spéciale, ne pénètrent ni dans la panse, ni dans le bonnet, mais se rendent directement au feuillet et dans la caillette.

Fig. 10.—B—*a*, œsophage ;—*bb*, 1er estomac ou panse divisée en deux compartiments ;—*c*, 2e estomac ou bonnet ;—*d*, 3e estomac ou feuillet ;—*e*, 4e estomac ou caillette ;—*f*, commencement du duodénum. Les quatre estomacs sont ouverts et l'on en voit l'intérieur.

—C—Pelote alimentaire qui de l'estomac remonte à la bouche de l'animal pour y être mâchée de nouveau.

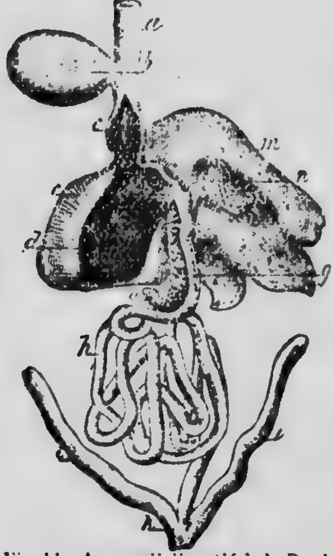


Fig. 11.–Appareil digestif de la Poule.

Chez la plupart des Oiseaux, on trouve un triple estomac (Fig. 11), qui se compose du *jabot*, du *ventricule succenturié*, et du *gésier*.

Les Insectes présentent ordinairement la même disposition d'un estomac triple (Fig. 12), qui comprend le *jabot*, le *gésier* et l'*estomac* proprement dit. Du reste cet appareil digestif peut varier suivant les divers états de l'insecte. Il y a tel coléoptère (Hydrophile), par exemple, dont la larve est carnivore et possède un canal digestif peu étendu, tandis que l'insecte parfait, se nourrissant de substances végétales, a le canal digestif bien plus considérable.

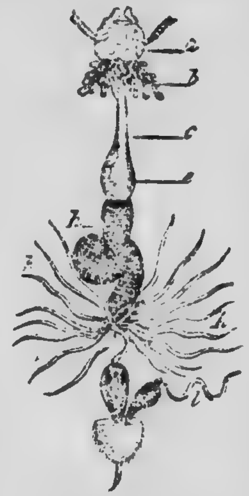


Fig. 13.— Appareil digestif de l'Abeille.

Chez beaucoup de Poissons et de Reptiles, l'estomac se confond presque avec l'œsophage, ou bien, il a la forme d'un fuseau, d'une poire, etc.

Enfin, pour descendre jusqu'aux derniers échelons de la série animale, il existe des animaux dont le système digestif diffère grandement de ce que nous a-

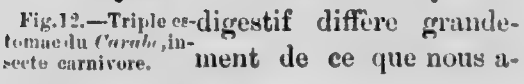

Fig. 12.—Triple estomac du *Carabe*, insecte carnivore.

Fig. 11;—*a*, partie inférieure de l'œsophage ;—*b*, jabot ;—*c*, ventricule succenturié ;—*d*, gésier ;—*e*, sa paroi musculaire ;—*g*, duodénum ;—*h*, intestin grêle ;—*i*, *i*, les deux cœcums ;—*k*, commencement du gros intestin ;—*m*, foie rejeté à gauche :—*n*, vésicule biliaire du foie ;—*o*, pancréas.

Fig. 12.—1, jabot ;—2, gésier ;—3, estomac propre, couvert d'appendices gastriques.

Fig. 13—*a*, tête et bouche ;—*b*, glandes salivaires ;—*c*, œsophage ;—*e*, jabot ;—*h*, estomac ;—*k*, canaux de Malpighi ;—*l*, glande anale sécrétant le venin.

vons exposé jusqu'ici. Par exemple, "chez certaines méduses, nommées à cause de cela rhizostomes, l'orifice digestif est multiple, et chacune de ses ouvertures est située à l'extrémité d'appendices en forme de racines, par le moyen desquels se fait la succion des aliments. Dans d'autres animaux plus simples encore, tels que les éponges, certains infusoires, les foraminifères, etc., il n'y a plus de cavité digestive proprement dite; il peut même arriver qu'il n'y ait pas d'orifice spécial pour l'entrée des aliments. Ceux-ci sont alors absorbés par simple endosmose ou introduits tantôt par un point du corps, tantôt par un autre." (P. Gervais.) (*)

CHAPITRE III

DE LA CIRCULATION

Il est utile de se rappeler ici que nous étudions les fonctions de nutrition, qui ont pour but de fournir à l'animal les substances dont il a besoin pour le maintien de son activité vitale. Par la digestion, nous venons de le voir, il extrait des aliments les matériaux qui lui permettront de s'accroître ou du moins de réparer la dépense occasionnée dans sa substance par l'exercice de la vie. Ces matériaux, transformés ou élaborés par l'action tour à tour mécanique et chimique de divers organes, et devenus propres à être assimilés, c'est-à-dire à faire partie de la substance même de l'animal, nous venons de les voir reçus par les vaisseaux chylifères (page 26) et versés par eux dans la masse du SANG. C'est le sang qui va maintenant les distribuer dans toutes les parties du corps : car ce liquide précieux, que l'on a pu appeler "chair coulante," loin d'être immobile, est au contraire soumis à un

(*) *Méduses* : êtres qui ont la forme d'une ombrelle, d'où descendent des prolongements au milieu desquels est la bouche ou qui eux-mêmes sont pourvus de petits orifices remplissant chacun le rôle de la bouche.—*Infusoires* : animalcules microscopiques, que l'on rencontre dans les substances organiques en décomposition et dans les eaux où elles pourrissent.—*Foraminifères* : animaux pourvus ordinairement d'une enveloppo calcaire, qui les fait ressembler beaucoup à des coquilles de très petits mollusques. La craie est constituée presque entièrement de débris de ces enveloppes.

mouvement rapide qui sans cesse l'emporte du *cœur*, par les *artères*, à tous les organes, et le ramène au cœur, par les *veines*, de tous ces organes.

La CIRCULATION est cette marche du sang qui parcourt tout le corps, et revient à son point de départ pour reprendre encore sa course.

Pour donner une idée suffisamment complète de cette importante fonction, nous étudierons, dans les articles suivants, le *sang*, le *cœur*, les *artères*, les *veines*, en donnant à mesure quelques détails sur le mécanisme de la circulation.

LE SANG

Aucun des liquides de l'économie animale n'a plus d'importance que le sang, dont la masse est la plus considérable, et dont le rôle est de premier ordre puisqu'il fournit à tous les organes les matériaux dont ils ont besoin. Il est absolument indispensable au soutien de la vie : quand l'animal, par une cause quelconque, s'en voit enlever une quantité notable, il perd rapidement toute vigueur, tombe en syncope et meurt bientôt. On a pu espérer autrefois qu'il serait possible, dans ces cas désespérés, de conserver la vie au moyen de la *transfusion du sang*, opération qui consiste à mettre en communication les veines du malade avec celles d'un ou de plusieurs individus en santé : mais les expériences de cette nature n'ont pas donné tous les résultats que l'on en attendait, et l'on a dû y renoncer à peu près entièrement.

Le sang, chez l'Homme et la plupart des Vertébrés, est un fluide d'une belle couleur rouge, un peu visqueux et de saveur légèrement salée. Le sang des Invertébrés est de diverses nuances, depuis l'incolore jusqu'au blanc (excepté chez les Annélides, *sangsues, lombrics* ou *vers de terre*, etc., où il est rouge). Il est facile de voir par là pourquoi l'on partage quelquefois le règne animal en deux sections, les " animaux à sang rouge," et les " animaux à sang blanc." Ajoutons que sa température est beaucoup plus élevee chez les Mammifères et les Oiseaux, que dans les autres classes d'animaux. Chez

l'Homme, la masse du sang est estimée du 5e au 8e du poids total du corps.

La *partie liquide* du sang, désignée sous le nom de *plasnut*, est à peu près incolore et comprend le *sérum* et une faible proportion de fibrine. Le sér um, c'est de l'eau contenant en dissolution d'abord les divers principes qui constituent les organes eux-mêmes de l'animal, et, en outre, des matières grasses, de la glucose, des substances salines, c'est-à-dire tous les composés qu'y ont introduits les absorptions alimentaire, respiratoire ou de la peau : et la médecine ne manque pas de se servir de ces différentes voies pour faire agir à l'intérieur, au moyen de la circulation du sang, certains remèdes jugés nécessaires.—Il y a aussi des gaz dans le sang : ce sont principalement l'oxygène, dans le sang pur ou artériel, et l'acide carbonique dans le sang noir ou des veines.

La *partie solide* du sang se compose de nombreux corpuscules microscopiques, que la partie liquide entraîne dans sa course à travers l'orgauisme : ce sont les *globules sanguins*, les *globules blancs* et les *globulins*.

GLOBULES SANGUINS OU ROUGES.—Le microscope nous montre ces corpuscules sous la forme de disques aplatis (Fig. 14) de forme circulaire dans certains animaux, elliptiques



Fig. 14.—Globules du sang.

chez d'autres. Le plus grand nombre des Mammifé-

Fig. 14.—*a*, globules circulaires, du sang *humain*, sous différents aspects ;—*b*, globules elliptiques (Chameau) ;—*c* et *d*, id. (*Oiseaux*) ;— ,id. (*Grenouille*), vus de côté ;—*f*, id. (*Protée*) ;—*g*. id. (*Salamandre*), membrane extérieure déchirée ;—*h*, id. (*Lamproie*) ;—*i*, id. (*Homard*) ;—*k*, id. (*Limace*) ;—*l*, globules blancs du sang de l'*Homme*.

res ont les globules circulaires : les Chameaux, les Oiseaux, les Reptiles et la plupart des Poissons les ont de forme elliptique. Ils sont si petits, qu'un millimètre cube de sang en contient ordinairement cinq ou six millions.

Ces globules sont de la nature des cellules, et l'on peut y distinguer, surtout dans le premier âge, la membrane enveloppe et le noyau.

Chez l'Homme en santé, il y a environ 140 grammes de globules sur 1000 grammes de sang, et 120 chez la Femme. Cette proportion tombe-t-elle à 110, 100, 80 et surtout à 60 gr., il en résulte l'espèce d'*anémie* appelée *chlorose*, que l'on traite par une bonne hygiène, par les toniques amers et par le fer sous toutes les formes.

La couleur rouge du sang est due aux globules sanguins, dont l'*hématine* est la matière colorante. L'action de l'oxygène, qui s'exerce dans les poumons, donne à ces globules la teinte vermeille qui distingue le sang après qu'il s'y est purifié au contact d'un air pur.

Cette question des globules du sang a son importance en médecine légale. Même lorsqu'ils sont desséchés depuis longtemps, il est facile de leur rendre leur forme primitive, et alors, par l'examen de leur forme et de leur diamètre, on peut reconnaître si le sang que l'on étudie provient d'un Homme, d'un Oiseau, etc.

GLOBULES BLANCS.—Le sang des Vertébrés renferme, outre les globules rouges qui lui donnent sa couleur, une quantité moins considérable de globules blancs, nommés aussi *leucocytes* (Fig. 14, *l*). Il n'y en a que 8 ou 9000 dans un millimètre cube de sang. Le plus souvent ils sont fixés à la paroi des vaisseaux capillaires, et on ne les voit que de temps en temps se mêler aux globules ordinaires. On les trouve aussi dans la lymphe (humeur transparente qui circule dans certains vaisseaux).

GLOBULINS.—Ceux-ci sont encore moins nombreux que les globules blancs ; leur diamètre est d'environ un quatre-centième de millimètre.

Le sang, lorsqu'il a été tiré d'une artère ou d'une veine, ne tarde pas à se "coaguler" : en d'autres termes, la fibrine qu'il contient, substance très "coagulable", descend bientôt au fond du liquide, entraînant avec elle les globules, et le tout forme une masse appelée *caillot*. Le reste est le *sérum*, c'est-à-dire de l'eau tenant en dissolution l'albumine et les substances salines.—Le sang se maintient plus longtemps liquide quand on lui enlève sa fibrine, comme font, par exemple, les charcutiers qui battent le sang du porc qu'ils ont saigné : la fibrine s'attache alors aux baguettes ou aux doigts avec lesquels ils ont agité le sang.

Le sang des veines est de couleur rouge-brune, parce qu'il possède moins de globules et d'oxygène. Il ne reprend le beau rouge-vermeil qu'à son passage dans les poumons au contact de l'air.

LE CŒUR

Le sang ne pourrait exécuter son mouvement circulatoire

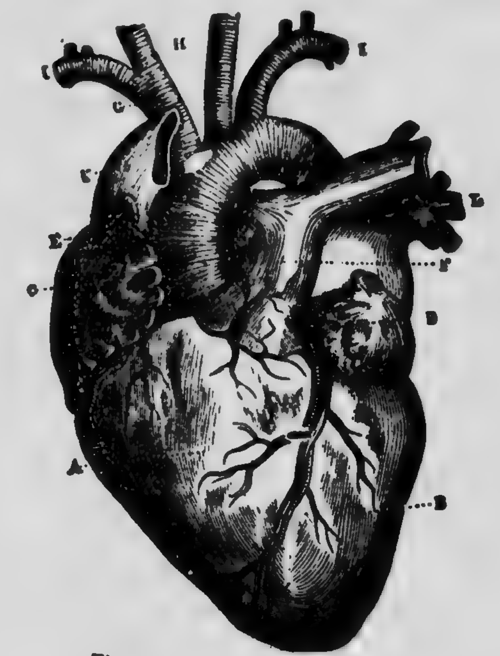


Fig. 15.—Le cœur de l'Homme.

Fig. 15.--A, ventricule droit ;--B, ventricule gauche;--C, oreillette droite;--D, oreillette gauche ;--E, artère aorte ;--F, artère pulmonaire ;--G, tronc brachio-céphalique de l'aorte, se bifurquant en l'artère sous-clavière droite (I) et l'artère carotide primitive droite ;--H, artères carotides primitives droite et gauche ;—K, veine cave supérieure ;—L, veines pulmonaires.

si un moteur quelconque n'agissait sur sa masse. C'est le cœur qui est chargé de lui donner cette impulsion.

Le CŒUR est un organe creux, musculaire et contractile, ayant la forme d'un cône légèrement aplati. Chez l'Homme et les animaux supérieurs, il est situé dans la poitrine, entre les deux poumons : sa *pointe* est dirigée en bas et en avant, un peu plus à gauche qu'à droite. Il est à peu près de la grosseur du poing. Une membrane séreuse, nommée *péricarde*, et composée de deux feuillets, l'enveloppe et le sépare ainsi des organes voisins. Cette membrane et de nombreux troncs d'artères et de veines le maintiennent dans sa position.

Une cloison musculaire partage le cœur, dans le sens de sa longueur, en deux moitiés à peu près égales et indépendantes l'une de l'autre ; chacune de ces parties pourrait à la rigueur être considérée comme un cœur proprement dit, par la fonction distincte qu'elle exerce. Le côté droit contient du sang veineux : et le côté gauche du sang artériel. De plus, chacune de ces moitiés est séparée par une cloison transversale qui la divise en deux cavités superposées. On voit donc qu'il y a dans le cœur, au moins chez les Mammifères et les Oiseaux, quatre cavités, dont les supérieures sont nommées OREILLETTES, et les inférieures

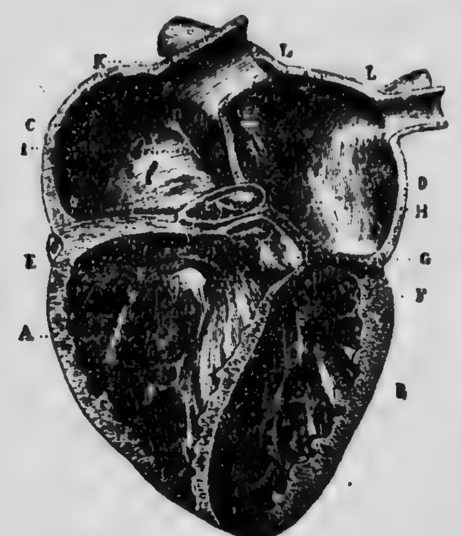


Fig. 16.—Le cœur humain coupé verticalement ; ses quatre cavités.

Fig. 16.—A. ventricule droit ;—B, ventricule gauche ;—C, oreillette droite ;—D, oreillette gauche ;—E, orifice auriculo-ventriculaire droit et valvule tricuspide ;—F, orifice auriculo-ventriculaire gauche et valvule mitrale ;—G, orifice de l'artère pulmonaire et ses valvules sigmoïdes ;—H, orifice de l'artère aorte et ses valvules sigmoïdes ;—I, veine cave inférieure ;—K, veine cave supérieure ;—L, L, orifices des veines pulmonaires.

VENTRICULES. Entre l'oreillette et le ventricule qui lui correspond, se trouve une ouverture, appelée *orifice auriculo-ventriculaire*, munie d'une *valvule* membraneuse ; du côté droit, c'est la valvule *tricuspide* ou à trois pointes : du côté gauche, c'est la valvule *mitrale* ou à deux pointes (en forme de mitre).

Dans l'oreillette droite arrivent la *veine cave supérieure* (Fig. 16, K) et la *veine cave inférieure* (Fig. I) : et dans l'oreillette gauche, les *veines pulmonaires* (L, L) droites et gauches.

Du ventricule droit sort l'*artère pulmonaire* (G), et du ventricule gauche l'*artère aorte* (H).

Les cavités du cœur présentent de nombreuses anfractuosités, qui sont dues à la saillie de faisceaux musculaires dirigés en tous sens. Et même, dans les ventricules, ces faisceaux forment de véritables *colonnes charnues*, allant d'un point à l'autre des parois.

A simple vue (Fig. 16), on remarque que les parois des oreillettes sont moins épaisses que celles des ventricules : ces dernières, ayant en effet une pression plus considérable à exercer, exigent des parois plus résistantes. On voit aussi qu'il y a une différence, à cet égard, en faveur du ventricule gauche (B), chargé de projeter le liquide sanguin dans tout l'organisme, tandis que le ventricule droit ne fait que le diriger vers les poumons, et n'a pas à produire une pression aussi considérable.— L'Artiste divin n'a négligé aucun détail !

Le cœur est le siège de mouvements, qui s'exercent indépendamment de la volonté, mais non des impressions morales et des sensations, qui les influencent sans cesse. Ces mouvements consistent dans la dilatation (*diastole*) et la contraction (*systole*) de ses cavités. Pendant la dilatation, ces cavités se remplissent de sang, que la contraction en chasse à l'instant. Ce liquide est apporté aux oreillettes par les veines pulmonaires et par les veines caves supérieure et inférieure ; les oreillettes, après avoir reçu le flot sanguin, se contractent simultanément et le sang se précipite dans les ventricules par les orifices

auriculo-ventriculaires ; alors, à leur tour, les ventricules se contractent en même temps, et lancent le sang dans l'artère pulmonaire et l'artère aorte. Comme on le voit, les cavités supérieures et les cavités inférieures se contractent ou se dilatent toujours alternativement. On voit aussi que, dans la dilatation, le cœur agit comme pompe aspirante ; et, au contraire, comme pompe foulante pendant la contraction.—Il arrive parfois que le cœur cesse de fonctionner, sous l'influence d'une grande émotion ou d'une excessive faiblesse. Le cerveau ne recevant plus alors de sang, toutes les fonctions qui en dépendent se trouvent momentanément suspendues. C'est la *syncope* ou l'*évanouissement*.

Pendant la contraction des ventricules, la forme du cœur se modifie, son diamètre transversal devient plus grand et sa pointe vient heurter la paroi antérieure de la poitrine : ce choc détermine un bruit sourd que l'on perçoit en appliquant l'oreille sur la poitrine ; puis, après environ une demi-seconde, on entend un bruit plus clair, qui correspond avec la dilatation ventriculaire. Cette alternance de contraction et de dilatation, voilà ce qui constitue le rythme du cœur et les battements que l'on peut entendre et sentir, à intervalles réguliers, à travers les parois de la poitrine. Le nombre de ces battements détermine celui des pulsations (dans les artères.) Chez l'Homme adulte, on en compte en moyenne de 70 à 75 par minute ; il y en a bien davantage chez les enfants (115 à 130 durant la première année), et chez les Oiseaux, qui en ont jusqu'à 140. Les Poissons n'en ont pas plus de 20 à 24. L'état de santé et diverses autres circonstances font encore varier le nombre des pulsations : par exemple, il augmente à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau de la mer. (A une altitude de 4000 mètres, on a constaté le nombre de 110.)

LES ARTÈRES

Le sang, projeté par le ventricule droit dans les poumons, pour s'y purifier au contact de l'air, revient au cœur par l'oreillette gauche, d'où il passe dans le ventricule du même côté : de

ce dernier il est lancé avec force dans les différents organes du corps. Les vaisseaux qui ont pour fonction de distribuer ainsi le sang dans tout l'organisme, sont désignés sous le nom d'ARTÈRES (mot qui signifie : *conservant l'air* ; autrefois, en effet, on pensait que ces conduits sont remplis d'air durant la vie, parce qu'après la mort on les trouve presque toujours vides de sang).

Trois tuniques membraneuses composent les parois de ces vaisseaux ; la tunique médiane est élastique et musculeuse, ce qui donne aux artères une élasticité telle qu'elles conservent leur forme même vides, et qu'elles peuvent, sans se rompre, se dilater à chaque contraction du cœur qui leur fournit un nouveau flot de sang, et revenir aussitôt à leur premier état. Dans les artères assez fortes, celles surtout qui sont adossées à une surface résistante, comme au poignet et aux tempes, on sent parfaitement sous la pression du doigt ce choc du sang, qui correspond à chaque battement du cœur et que l'on nomme *le pouls*. A mesure que ces vaisseaux se ramifient et que leurs divisions deviennent plus petites, cette force d'impulsion du courant sanguin diminue aussi, au point que le cours en devient continu dans les vaisseaux capillaires (dernières ramifications des artères).

En général, plus elles s'éloignent du cœur, plus les artères se ramifient sans cesse, à la façon des branches d'un arbre qui envoient, dans toutes les directions, des rameaux de plus en plus nombreux et se subdivisant à l'infini.

Il y a deux sortes d'artères : les unes, à sang rouge, appartiennent à la circulation générale ; les autres, chargées de sang noir, appartiennent à la circulation pulmonaire (nommée aussi : petite circulation) et conduisent le sang du cœur aux poumons.

—Les artères à sang rouge, qui parcourent toutes les parties du corps, composent le SYSTÈME AORTIQUE.

Voici (*) les principales divisions de ce système.

---

[*] D'après l'abbé E.-C., *Eléments d'histoire naturelle.*

1o *L'artère aorte*, (Fig. 15, E et G) la plus grosse du corps humain. Elle part du ventricule gauche, monte vers la base du cou, se recourbe en crosse, passe en arrière du cœur, et fournit les troncs principaux conduisant dans les organes et les membres situés au-dessous du cœur.

A sa sortie du cœur, l'aorte est pourvue d'une soupape ou valvule *sigmoïde* (Fig. 16, H) qui empêche le sang de revenir au cœur.

2o Les *artères carotides*, qui montent le long des côtés du cou et distribuent le sang à la tête. Deux de leurs divisions passent sur les tempes et portent le nom d'*artères temporales*.

3o Les *artères sous-clavières* passent sous la clavicule, et continuent le long du bras, où on leur donne le nom de *brachiales*. Sur l'avant-bras, les artères brachiales se partagent en deux branches : l'*artère cubitale* et l'*artère radiale*.—C'est sur l'artère radiale que l'on a coutume de tâter le pouls.

4o Les *artères intercostales*, se répandant en grand nombre entre les côtes.

5o L'*artère cœliaque*, qui se rend à l'estomac, au foie et à la rate.

6o Les *artères rénales*, alimentant les reins.

7o Les *artères mésentériques* qui se ramifient dans le mésentère (portion du péritoine qui soutient l'intestin grêle) et dans les intestins.

8o Les *artères iliaques* qui conduisent le sang dans les membres inférieurs. Dans les cuisses, elles portent le nom de *fémorales* ; et dans les jambes, celui de *tibiales* ou de *péronières*, suivant qu'elles descendent le long de l'os nommé "tibia" ou de celui que l'on appelle "péroné". Les artères tibiales sont *postérieures* ou *antérieures*, passant en arrière ou en avant du tibia. L'artère *pédieuse* est le prolongement de cette dernière dans le pied.

Le tableau suivant permet d'embrasser d'un coup d'œil l'ensemble des artères à sang rouge, qui composent le SYSTÈME ARTÉRIEL OU AORTIQUE :

Aorte
- carotides, temporales.
- sous-clavières, brachiales, { cubitales. / radiales.
- intercostales.
- cœliaque.
- rénales.
- mésentériques.
- iliaques, fémorales, { péronières. / tibiales postérieures. / tibiales antérieures, pédieuses.

Les artères sont pour la plupart enfoncées dans les tissus, et c'est très heureux : car les blessures des artères sont difficiles à guérir, à cause de l'élasticité de la tunique moyenne, qui fait écarter les bords de la plaie.—Comme le courant sanguin des artères vient du cœur, il est évident que, pour arrêter le sang dans une hémorragie de l'un de ces vaisseaux, il faut presser l'artère blessée du côté le plus rapproché du cœur.—*L'anévrisme* est une tumeur remplie de sang, qui provient de la dilatation ou de la rupture d'une artère.

Vaisseaux capillaires—Le sang artériel doit revenir au cœur, pour que la circulation soit complète. Ce mouvement de retour s'effectuera par les veines. Mais, auparavant, il faut que le liquide précieux, chargé des sucs nutritifs qu'il a reçus des vaisseaux chylifères (pg. 26), laisse dans l'organisme ces substances qu'il a mission de lui distribuer. Cette fonction essentielle s'accomplit par le moyen des vaisseaux capillaires. —Ces vaisseaux, d'un très petit diamètre, réunissent les dernières ramifications des artères aux petits rameaux qui forment le commencement du système veineux. Ils sont extrêmement nombreux, tellement qu'il n'est guère possible d'enfoncer la pointe d'une aiguille dans une partie quelconque du corps sans en blesser plusieurs centaines. Ils ne sont pas disposés en rameaux, comme les artères ou les veines ; mais ils forment, entre les extrémités de ces deux espèces de conduits du sang, une sorte de réseau, comparable aux mailles d'un filet.



Fig.17.-Vaisseaux capillaires.

Fig. 17.—Portion de tissu, dans laquelle on aperçoit le réseau des vaisseaux capillaires et les globules sanguins qui circulent dans l'intérieur de ces vaisseaux.

Pendant le passage du courant sanguin dans le système capillaire, s'opère la distribution aux divers tissus des principes nutritifs : l'oxygène, dont les globules s'étaient chargés dans les poumons au contact de l'air, sert à une sorte de combustion des principes carbonés : de ces deux fonctions résultent dans les organes la nutrition et la chaleur. En échange de ses principes constituants dont il alimente les différents organes, le sang emporte les déchets dont la présence serait nuisible à l'économie : la respiration pulmonaire l'en débarrassera plus tard. —A son entrée dans les vaisseaux capillaires, le sang était d'un rouge éclatant, grâce à sa richesse en oxygène ; lorsqu'il en sort, il est devenu noirâtre à cause de l'excès d'acide carbonique qu'il contient à présent.

LES VEINES

Le sang, à sa sortie du système artériel, est privé d'une grande partie de ses principes constituants ; il faut qu'il revienne en puiser de nouveaux à leurs sources. Les conduits qui le ramènent au cœur, de toutes les parties du corps, sont les VEINES. On désigne par ce nom " des vaisseaux blancs, minces, s'affaissant sur eux-mêmes lorsqu'ils sont vides, et se cicatrisant facilement quand on les a blessés. " (*Zoologie* par F.J.) —Les parois des veines, comme celles des artères, sont formées de trois tuniques superposées. Remarquons encore que les veines sont d'un plus fort volume et en plus grand nombre que les artères ; elles sont, en outre, situées plus superficiellement. Quoique très peu élastiques, elles sont extensibles ; leurs dilatations trop considérables et persistant sur certains points portent le nom de *varices*. Ces engorgements des veines s'observent principalement sur les jambes des personnes obligées par leur profession à rester longtemps debout, parce qu'alors la pesanteur agit beaucoup plus sur le sang des veines et en ralentit le cours, qui d'ailleurs s'effectue toujours avec moins de rapidité que dans les artères.

Le sang se meut dans les veines surtout par suite de l'im-

pulsion qu'il a reçue du cœur et qui l'a poussé d'abord dans les artères. Il faut ajouter que les mouvements de dilatation de l'oreillette et du ventricule du côté droit du cœur, font l'office de pompe aspirante et aident ainsi à la marche du courant sanguin. Dans la partie supérieure du corps, la pesanteur favorise encore la marche du sang vers le cœur. Quant aux veines situées au-dessous de cet organe, une disposition particulière soustrait en une bonne mesure le courant sanguin à cette influence de la pesanteur : des replis de la membrane interne des veines, nommés *valvules*, dont l'ouverture est du côté du cœur, fournissent au sang des points d'appui, qui l'empêchent de reculer dans sa marche, c'est-à-dire de redescendre.—On trouve des valvules dans la plupart des veines.



Fig. 18.—Une veine de grandeur naturelle, ouverte pour laisser voir les valvules.

Les *veines pulmonaires*, au nombre de quatre, sont les seules qui contiennent du sang rouge : elles ramènent au cœur le sang purifié par son passage dans les poumons.

Les autres veines, qui portent du sang noir, forment le *système veineux*, qui se compose de deux groupes : celui de la *veine cave supérieure*, et celui de la *veine cave inférieure*. Toutes les veines se rendent à l'un ou à l'autre de ces troncs principaux : celles de la tête, des bras et de la poitrine aboutissent à la veine cave supérieure ; celles des régions inférieures du corps se réunissent toutes à la veine cave inférieure. Ces deux troncs principaux se déchargent dans l'oreillette droite du cœur (Fig. 16, K. et I).

Le tableau (*) suivant contient l'ensemble des veines les plus importantes :

(*) *Eléments d'histoire naturelle*, par l'abbé E. C.

Veines jugulaires ou du cou }
Veines sous-clavières } VEINE CAVE SUPÉRIEURE.
Veines intercostales }
Veine porte } VEINE CAVE INFÉRIEURE.
Veines iliaques }

Une portion remarquable de l'appareil veineux, c'est le *système de la veine porte*. Il comprend les veines des intestins, de l'estomac et de la rate, qui se réunissent en un seul conduit, au-dessous du foie : pénétrant ensuite dans cet organe, elles s'y ramifient à la façon des artères ; le sang se débarrasse alors de la *bile*, prend une quantité notable de principes sucrés, puis il sort, par un petit nombre de vaisseaux veineux, et va se jeter dans la veine cave inférieure.

Avant d'arriver au cœur, le sang veineux reçoit les substances nutritives, produits de la digestion, qui réparent les pertes qu'il a subies dans sa course à travers tous les organes, et, en outre, les principes restés sans emploi dans les organes, ainsi qu'une partie de sa masse que les veines n'ont pu reprendre : en d'autres termes, les *vaisseaux chylifères* lui apportent le *chyle* (pg. 26), et les *vaisseaux lymphatiques* lui apportent la *lymphe* (que nous étudierons bientôt). C'est dans les veines sous-clavières (qui longent les clavicules) que s'opère ce transvasement. Les sous-clavières conduisent le sang, déjà partiellement régénéré, à la veine cave supérieure, par laquelle il est enfin ramené à l'oreillette droite du cœur.

Nous venons de mentionner une partie de la masse du sang que le système veineux n'a pu recueillir dans son passage à travers les organes, et qui lui revient par les *vaisseaux lymphatiques*. A part le système vasculaire que nous avons étudié, il y en a donc un autre qui lui aide à rendre la circulation complète.

Les éléments anatomiques, fibres, cellules, etc., ne sont pas en contact direct avec le sang, mais sont plongés dans un liquide qui remplit tous les interstices et se trouve dans tous les tissus du corps. On donne le nom de LYMPHE à ce liquide, qui est de sa nature transparent et jaunâtre, mais auquel il se

mêle souvent des corpuscules graisseux ou des globules sanguins, ce qui lui donne une couleur blanchâtre ou rosée.

C'est dans la lymphe et à ses dépens que vivent les éléments anatomiques du corps. Le sang artériel entretient ce liquide, en suintant à travers les parois des vaisseaux capillaires qui le traversent : il y laisse une part de sa masse, et prend en échange une partie du liquide où il passe, partie qui s'engage ensuite dans les veines avec le courant sanguin. Cet échange, à travers les parois des capillaires, suffirait à la longue pour renouveler le milieu lymphatique : toutefois, il y a des vaisseaux, appelés *lymphatiques*, qui ont pour fonction d'opérer ce renouvellement de façon plus rapide et plus complète.

La composition de la lymphe ressemble beaucoup à celle du sang ; elle est surtout caractérisée par l'absence presque totale de globules rouges. Par contre, les globules blancs abondent dans la lymphe, ainsi que les corpuscules graisseux. Comme le sang, la lymphe se coagule au contact de l'air et se sépare en caillot et en sérum.

Le rôle de la lymphe est de première importance puisque, ainsi que nous l'avons dit, chaque élément du corps y puise sa nourriture et y verse ses déchets organiques. Une fois cette fonction accomplie, la partie de la lymphe qui n'a pas pénétré dans les vaisseaux capillaires pour retourner au cœur par les veines, s'engage dans les VAISSEAUX LYMPHATIQUES qui l'y conduiront également.



Fig. 19.—Vaisseau lymphatique. (Celui de droite est ouvert.)

Les vaisseaux lymphatiques (Fig. 19) qu'on appelle aussi vaisseaux blancs, sont très déliés et transparents ou blanchâtres. Ils sont en nombre très considérable. Leur apparence bosselée provient des *valvules* qui empêchent la lymphe de reculer dans son parcours. Comme celles des autres vaisseaux, leurs parois sont aussi formées de trois tuniques superposées.

La circulation, dans les vaisseaux lymphatiques, se fait

plus lentement que celle du sang dans les veines. Il en résulte que les tempéraments dits *lymphatiques*, ou la circulation lymphatique est plus développée, sont moins actifs que les tempéraments sanguins.

Les vaisseaux lymphatiques de tous les organes viennent aboutir à deux troncs principaux, le canal *thoracique* et le *grand vaisseau lymphatique droit*. Celui-ci, qui est ordinairement très court, débouche dans la veine sous-clavière droite, après avoir reçu la lymphe du côté droit de la tête et du tronc, et du bras droit. La lymphe de toutes les autres parties du corps arrive au canal thoracique, situé sur le côté gauche de la colonne vertébrale, qui la déverse dans la veine sous-clavière gauche.—Comme on le voit, la lymphe vient se mêler au courant sanguin des veines avant qu'il soit arrivé au cœur.

Les vaisseaux lymphatiques traversent, en certains points assez nombreux, de petits organes appelés *ganglions lymphatiques*, dont la grosseur varie entre celle d'un grain de millet et celle d'une petite amande. La lymphe se répand à l'intérieur de ces organes, et y subit une élaboration : là se forment ou se perfectionnent les globules blancs (*leucocytes*) du sang et de la lymphe.

THÉORIE DE LA CIRCULATION

Après l'étude que nous venons de faire des différents organes de l'appareil circulatoire, il nous sera maintenant facile de comprendre parfaitement le mécanisme de cette importante fonction de la circulation du sang. L'aperçu général que nous allons en présenter ici, ne sera d'ailleurs que le résumé des notions que nous avons déjà données à mesure que nous traitions des différentes parties de l'appareil de la circulation.

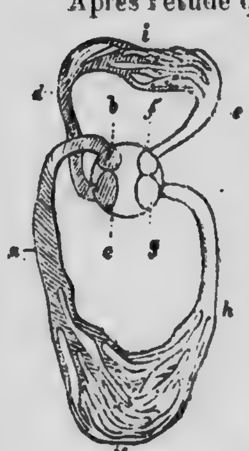


Fig. 20.—Circulation du sang (*Figure théorique.*)

La gravure ci-contre est la représentation théorique de la circulation du sang chez les Mammifères et les Oiseaux. En donner l'explication suffit au but que nous

nous proposons. —En *i*, sont supposés les *vaisseaux capillaires du poumon* : après s'y être purifié au contact de l'air amené par la respiration, le sang, devenu d'une belle couleur rouge grâce à l'oxygène dont il s'y est chargé, descend au *cœur* (figuré par le cercle du milieu) par les *veines pulmonaires*, *e*; en *f*, il pénètre dans l'*oreillette gauche* qui le chasse dans le *ventricule gauche*, *g* : celui-ci, en se contractant avec force, le lance dans les artères, *h*, qui le conduisent dans toutes les parties du corps pour les nourrir : c'est en passant par les *vaisseaux capillaires*, *i*, que le courant sanguin opère cette nutrition en distribuant les matériaux nutritifs produits par la digestion, et prend, en échange de son oxygène, de l'acide carbonique : ce qui le rend noirâtre (il paraît bleu à travers la peau) et désormais impropre à l'entretien des tissus. Pour réparer ses pertes d'éléments nutritifs et d'oxygène, il revient au cœur par les *veines*, *a* ; chemin faisant, il reçoit de nouveaux produits de la digestion, par les "vaisseaux chylifères"; et, par les "vaisseaux lymphatiques," lui revient la partie de sa masse qu'il n'a pas reprise par les capillaires: de sorte qu'avant de parvenir au cœur, sa quantité est redevenue la même qu'à son départ. Cette fois il arrive au cœur par l'*oreillette droite*, *b*, qui le fait aussitôt descendre dans le *ventricule droit*, *c*. Ce ventricule droit pousse le courant sanguin dans l'*artère pulmonaire*, *d*, qui le ramène au poumon, dans les vaisseaux capillaires duquel il se débarrassera de son excès d'acide carbonique, et s'oxygènera de nouveau, pour reprendre sa course.

On nomme GRANDE CIRCULATION le trajet parcouru par le sang du cœur aux organes, et de ceux-ci au cœur : et PETITE CIRCULATION, le transport du sang depuis le cœur jusqu'aux poumons, et des poumons au cœur.

Le poids du sang est environ le treizième du poids du corps : un homme de taille moyenne peut avoir 5 ou 6 pintes de sang, pesant 10 ou 12 livres. Cette masse de sang traverse le cœur en 25 secondes. Donc, en moins d'une minute, le sang fait deux révolutions complètes à travers tout l'organisme.

LA CIRCULATION DANS LA SÉRIE ANIMALE

Nous avons jusqu'ici étudié les organes et le mécanisme de la circulation tels qu'ils existent, en général, chez l'*Homme*, les *Mammifères* et les *Oiseaux*. Comme nous l'avons vu, leur circulation est double et complète. Mais, à mesure que l'on s'éloigne de ces classes supérieures, dans la série animale, on constate que l'appareil circulatoire se simplifie de plus en plus.

Les *Batraciens* (crapaud, grenouille, etc.) et les *Reptiles* ont une circulation double, mais incomplète, et le sang rouge ; leur cœur a deux oreillettes et un seul ventricule. Ce ventricule unique reçoit le sang veineux et le sang artériel qui se mêlent ensemble. Les artères distribuent donc dans les membres un sang mélangé, dont une partie n'a pas été soumise à la circulation pulmonaire.

Chez les *Poissons* (Fig. 21), le sang est rouge et froid ; le cœur, situé généralement sous la gorge, n'est composé que d'une oreillette (1) et d'un ventricule (2). La circulation y est complète, quoique simple. En effet, le sang veineux reçu par l'oreillette passe ensuite dans le ventricule qui le pousse dans les branchies (ouïes) : dans ces organes, il se purifie au contact de l'air. Les artères le conduisent de là dans toutes les parties du corps, et les veines le ramènent au cœur.

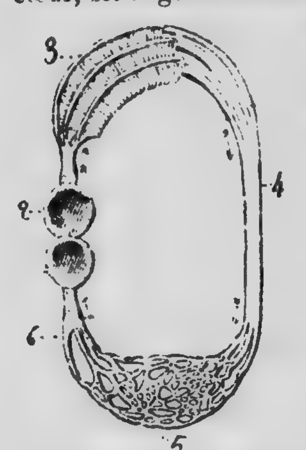


Fig. 21.—Circulation (*théorique*) des Poissons.

Le cœur des *Mollusques* est composé aussi d'une oreillette et d'un ventricule ; celui des *Crustacés* (écrevisse, etc.) n'est formé que d'un ventricule. La circulation est pourtant complète chez ces deux classes d'animaux ; mais, ce

Fig. 21.—1, oreillette ; 2, ventricule ; 3, branchies ; 4, artère aorte : 5 capillaires ; 6, veine cave.

qui diffère de ce que nous avons vu jusqu'ici, c'est que le cœur est placé sur le parcours du sang artériel seulement, qu'il reçoit des poumons et des branchies, et qu'il pousse dans les divers organes. Il est en outre intéressant de remarquer que, dans ces animaux, le sang (qui est incolore ou bleuâtre) ne circule pas tout entier dans les vaisseaux, mais en partie se répand dans des lacunes ou cavités, ce qui rend la circulation moins régulière, mais ne l'empêche pas d'être complète.

Chez les *Insectes* et les *Arachnides*, il n'y a plus de véritable cœur, mais un vaisseau dorsal qui, par ses contractions, fait avancer le sang vers la tête ; de la tête, ce courant sanguin traverse les interstices des organes, se purifie au contact des trachées ou tubes respiratoires (placés sur les flancs de l'insecte ou de l'araignée), puis, une fois arrivé à la partie postérieure du corps, il rentre dans le vaisseau dorsal et se dirige de nouveau vers la tête.

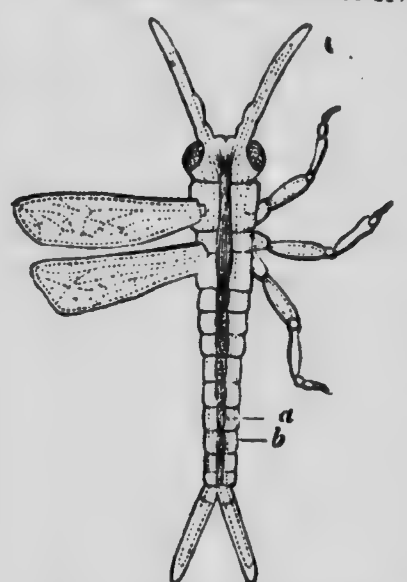


Fig. 22.—Circulation de l'Insecte.

Parmi les *Vers*, les uns n'ont pas de système circulatoire, les autres ont un appareil de ce genre, composé de vaisseaux qui, par leurs contractions, jouent le rôle de cœur et donnent au sang un mouvement qui aide à sa purification. Lorsque le sang des Vers est coloré, il l'est ordinairement en rouge.

Chez les *Zoophytes*, on trouve encore la circulation du sang dans les Echinodermes (Oursin, Etoile de mer, etc.) ; elle s'opère par les mouvements de contraction des parois

Fig. 22.—Un Névroptère du genre *Semblis*. On voit en *a* le vaisseau dorsal, et en *b* le courant sanguin latéral.

des vaisseaux, ainsi que par une sorte de cœur que l'on y trouve.—Dans les animaux inférieurs (Méduses, Polypes, etc.), il n'y a plus d'appareil circulatoire proprement dit. Les organes de la circulation ne sont pas distincts de ceux de la digestion ; et, s'il y a encore quelque déplacement du courant sanguin, il n'a pour cause, en général, que les mouvements du corps.

CHAPITRE IV

DE LA RESPIRATION

Le sang est chargé d'entretenir la vitalité de tous les éléments du corps de l'animal, et c'est par sa circulation à travers tous les organes qu'il remplit cette fonction essentielle. Nous avons vu précédemment comment la DIGESTION prépare les substances nutritives qui seront distribuées par le courant sanguin. Mais il faut, en outre, que le sang soit constamment pourvu de gaz oxygène, qu'il portera aussi partout et dont tous les éléments ont un besoin continuel pour l'entretien de leur vie ; il faut aussi que le sang se débarrasse des déchets organiques (acide carboniq) dont il s'est chargé durant son long parcours : ce double résultat s'obtient par la fonction que l'on nomme RESPIRATION, dont la définition suivante, donnée généralement par les auteurs, résume les effets en forme scientifique :

La RESPIRATION *est une fonction qui a pour but la transformation du sang veineux en sang artériel, au moyen de l'oxygène de l'air.*

Chez l'Homme et quelques animaux, il y a deux voies par lesquelles l'oxygène pénètre dans l'organisme : les poumons et la peau. Cette action de la peau étant loin, surtout chez le premier, d'avoir l'importance de celle des poumons pour l'entrée de l'oxygène, nous la négligerons ici, pour ne nous occuper que de la respiration pulmonaire.

APPAREIL DE LA RESPIRATION

L'appareil respiratoire, dans l'Homme et les animaux supérieurs, comprend la *trachée-artère*, les *bronches* et les *pou-*

mons. Nous allons dire quelques mots de chacun de ces organes.

TRACHÉE-ARTÈRE.—L'air extérieur pénètre par la bouche ou par les fosses nasales (Fig. 7, p. 17); mais il vaut beaucoup mieux ne le laisser entrer que par celles-ci, parce qu'alors il n'arrive ni trop froid, ni trop sec dans les bronches, si faciles à

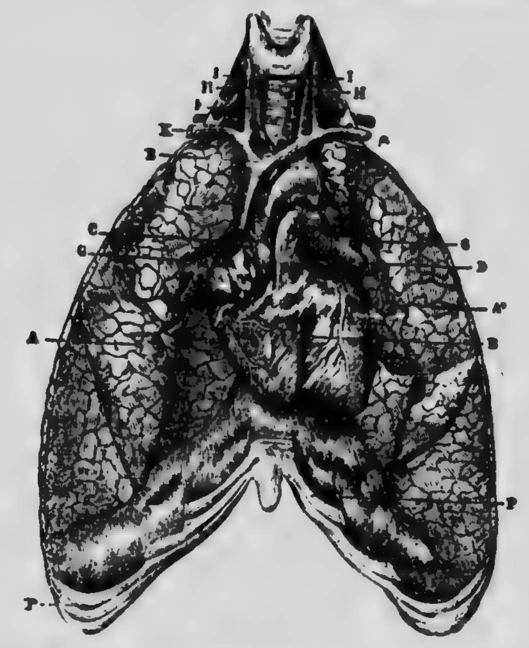


Fig. 23.—Cœur et appareil respiratoire, chez l'Homme.

irriter. Il traverse ensuite le pharynx ou arrière-bouche, et s'engage dans le larynx, sorte d'entonnoir constitué par des cartilages qui le maintiennent toujours ouvert, puis dans la *trachée-artère* (Fig. 7, M N; Fig. 23, F, et Fig. 24, A) qui en est la continuation.

La trachée-artère est un tube, d'environ quatre pouces de

Fig. 23.—A, poumon droit; A', poumon gauche [dont on a enlevé la partie antérieure du lobe supérieur];—B, cœur entouré de son péricarde;—C, origine de la crosse de l'aorte;—D, artère pulmonaire;—E, veine cave supérieure;—F, trachée-artère;—G, G, bronches;—H et I, veines jugulaires externes et internes;—K, K, veines sous-clavières;—P, partie inférieure du sternum et cartilages costaux, coupés pour laisser voir le diaphragme.

longueur, qui fait suite au larynx et descend en avant de l'œsophage. Ce conduit se compose de plusieurs tissus, et d'anneaux cartilagineux qui l'empêchent de s'affaisser sur lui-même. Mais ces anneaux sont ouverts en arrière, ce qui permet à l'œsophage de se dilater autant qu'il le faut pour opérer la

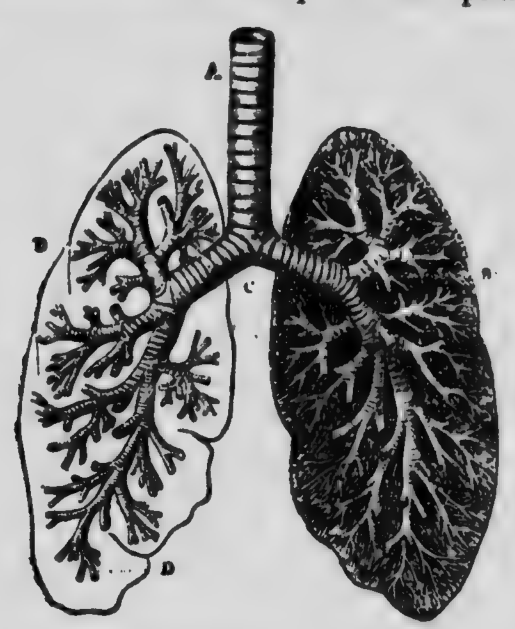


Fig. 24.—La trachée-artère et les bronches.

déglutition des aliments.—A l'intérieur, la trachée-artère est tapissée d'une muqueuse garnie de cils vibratiles, analogue à du velours dont les fils seraient toujours animés d'un mouvement rapide de bas en haut : ce mouvement entraîne au dehors les mucosités venant du poumon et les poussières apportées par l'air.

Bronches.—A sa base la trachée-artère se divise en deux forts rameaux, nommés *bronches* (Fig. 24, B et C), qui se dirigent vers les poumons. Des anneaux cartilagineux complets

---

Fig. 24.—A. trachée-artère;—B, bronche droite se divisant en bronchioles dans le tissu pulmonaire ;—C, bronche gauche ;—D, D, principales divisions de la bronche gauche [le tissu ou parenchyme pulmonaire est enlevé].

les maintiennent ouvertes. Arrivée dans les poumons, chacune des bronches se divise et se ramifie de plus en plus, en même temps que son calibre devient de plus en plus petit. A l'intérieur de ces tubes, il y a toujours la même muqueuse que dans la trachée-artère. Les *bronchioles*, ou divisions des bronches, n'ont pas de cartilages, mais seulement des fibres musculaires qui entourent la muqueuse. En contractant ces fibres, nous pouvons resserrer les poumons et en chasser à peu près complètement les résidus de l'air aspiré.

Les dernières ramifications des rameaux bronchiques se

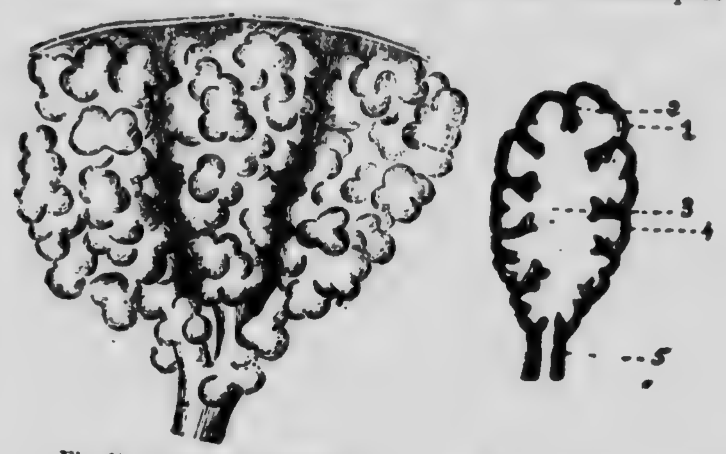


Fig. 25.—Alvéoles pulmonaires.

Fig. 26.—Coupe longitudinale d'une alvéole pulmonaire.

terminent en petits sacs remplis d'air, nommés *lobules* ou *alvéoles pulmonaires* (Fig. 25). Ce sont les parois de ces alvéoles qui constituent la masse pulmonaire.

La membrane qui forme la paroi de l'alvéole est mince et élastique ; tout autour de l'alvéole elle forme par ses replis des cavités, dont le diamètre est d'environ 9 à 10 centièmes de millimètre. Ces cavités sont nommées *vésicules pulmonai-*

Fig. 25.—Chaque bosselure représente une alvéole pulmonaire vue par le dehors.

Fig. 26.—1, membrane de l'alvéole ;—2, épithélium [épiderme des muqueuses] qui la tapisse ;—3, cavité de l'alvéole ;—4, cavité d'une vésicule ;—5, rameau bronchique.

res (Fig. 26) ; il y en a dix à vingt autour de chaque lobule ou alvéole. On comprend dans quelles énormes proportions s'accroît la surface pulmonaire baignée par l'air, grâce à ces nombreuses cavités, surface qui atteint presque deux cents mètres carrés. L'échange entre le sang et l'air inspiré n'en est que plus rapide et plus abondant.

POUMONS.—Ce sont les principaux organes de la respiration. Ils se présentent sous forme de masses spongieuses, de couleur rosée.

Chez l'Homme, il y a deux poumons, placés dans la poitrine, protégés par les côtes et séparés par le cœur (Fig. 23, A, A'). Ils ont la forme d'un cône ayant le sommet en haut ; leur surface antérieure est convexe ; mais la partie inférieure est légèrement concave.

Le poumon droit (*id.*, A), plus court que le poumon gauche (A'), est divisé en trois lobes ; le poumon gauche, dans lequel davantage pénètre le cœur, n'en a que deux.

Dans chaque poumon arrive un rameau de l'artère pulmonaire, dont les dernières divisions sont des vaisseaux capillaires (Fig. 27). Le nombre de ces vaisseaux est extrêmement considérable; ils recouvrent toutes les surfaces baignées par l'air. C'est pendant son passage dans ces petits canaux que le sang se purifie, redevient vermeil et chargé d'oxygène. Les veines pulmonaires le ramènent ensuite au cœur. Il y a ainsi dans les poumons, d'une manière habituelle, environ deux pintes de sang, et, en général, un égal volume d'air.

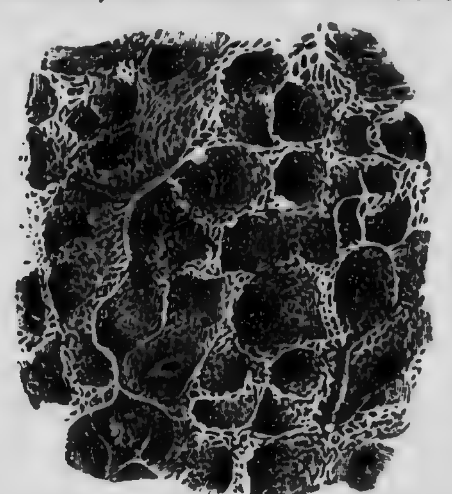


Fig. 27.—Vaisseaux capillaires du poumon.

Une membrane séreuse, nommée *plèvre*, enveloppe chaque

poumon. Chacune des plèvres est un véritable sac fermé ; et ce n'est pas à l'intérieur de ce sac qu'est placé le poumon, mais sur l'un de ses côtés ou feuillets, qui se plie et replie de façon à suivre les contours de l'organe ; l'autre feuillet tapisse la paroi intérieure de la poitrine. Entre les deux feuillets, c'est-à-dire à l'intérieur de la plèvre, se trouve un liquide lymphatique qui facilite le glissement, l'un sur l'autre, des deux feuillets, et laisse ainsi toute liberté aux mouvements d'expansion ou de retrait des poumons et des parois de la poitrine.—La *pleurésie* est l'inflammation de la plèvre ; il se produit alors, entre les deux feuillets de cette membrane, d'abondantes sérosités qui compriment les poumons et gênent les mouvements de la respiration.

Le tissu ou parenchyme des poumons est du tissu conjonctif (fig. 12, 4o), mou, élastique, à mailles très lâches, parcouru en tous sens par les dernières ramifications des bronches et des conduits sanguins. Il y a aussi, dans les poumons, des nerfs et des vaisseaux lymphatiques.

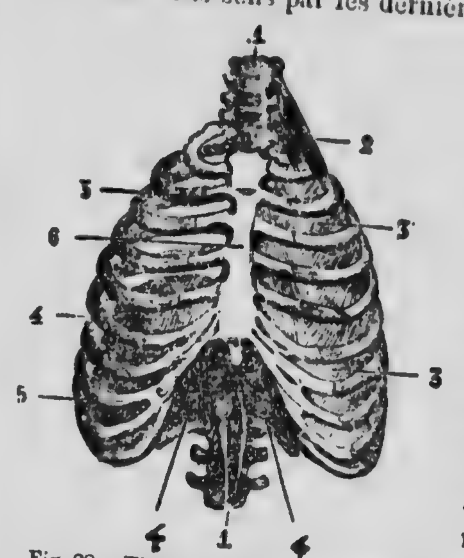


Fig. 28.—Thorax et quelques muscles.

Organes accessoires.—Un appareil délicat comme celui que nous venons de décrire, avait besoin d'être bien protégé contre tout choc ou frottement. Aussi il est enfermé tout entier dans une cage osseuse (Fig. 28,) nommée THORAX, et formée par la *colonne vertébrale* (1), les *côtes* (5), et le *sternum* (6) (os plat de la poitrine qui se termine

—

Fig. 28.—1, colonne vertébrale ;—2, muscles élévateurs des côtes ;—3, muscles intercostaux (enlevés du côté droit, afin de laisser voir, à travers les côtes, une partie de la voûte du diaphragme);—4, muscle diaphragme ;—5, côtes ;—6, sternum.

en pointe).—Les CÔTES (douze de chaque côté, dont sept seulement sont complètes), tordues et disposées obliquement, sont mobiles et, en se redressant, dilatent la cavité thoracique, ce qui permet aux poumons de se gonfler davantage et d'emmagasiner un volume d'air plus considérable. Des muscles, dits intercostaux, réunissent entre elles les côtes.

Le thorax est limité inférieurement par le DIAPHRAGME (4), membrane musculeuse qui sépare la poitrine de l'abdomen, s'attachant en avant aux parois de ce dernier, et en arrière à la colonne vertébrale. A l'état de repos, cette membrane a la forme d'une voûte ; mais lorsqu'elle se contracte, elle s'abaisse en refoulant l'abdomen, agrandit par là même le volume de la poitrine et permet aux poumons de se dilater avec plus de liberté.

Certains muscles, attachés d'une part aux vertèbres, aux parois abdominales, etc., et fixés aux côtes par leur autre extrémité, ont pour fonction d'agrandir ou de resserrer la cavité thoracique, en soulevant ou en abaissant les côtes elles-mêmes. D'autres, les muscles intercostaux, unissant les côtes les unes aux autres, les font mouvoir toutes ensemble.

LA PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION

On doit distinguer, dans la respiration, deux sortes de phénomènes, les uns *mécaniques*, les autres *chimiques*.

PHÉNOMÈNES MÉCANIQUES.—L'*inspiration* et l'*expiration* sont les phénomènes mécaniques, dont le but est d'introduire l'air dans les poumons, puis de l'en chasser.

Une sensation, dont il serait difficile de définir la nature, nous porte à appeler l'air dans nos poumons : alors le diaphragme se contracte et, par suite, sa voûte s'aplanit ; en même temps,les muscles appropriés relèvent et redressent les côtes auxquelles ils sont attachés. La cavité du thorax est donc agrandie,et les poumons se dilatent d'autant. L'air qui se trouvait déjà dans la poitrine perd de sa tension, et une sorte de vide relatif se produit, que l'air extérieur vient combler en se précipitant par

les voies respiratoires, jusqu'à ce qu'il y ait équilibre de tension entre l'air du dedans et celui du dehors. Tel est l'acte de l'INSPIRATION, qui se produit de quinze à dix-huit fois par minute chez l'adulte, introduisant chaque fois environ une demi-pinte d'air dans les poumons.

Au bout de quelques secondes, la voûte du diaphragme se relève, les muscles se relâchent et les côtes s'abaissent. Le thorax reprenant sa capacité ordinaire, les poumons se trouvent pressés de toutes parts et, cédant d'ailleurs à leur élasticité propre, compriment l'air qui est refoulé au dehors: c'est l'EXPIRATION.

On compare justement le jeu des poumons à celui d'un soufflet, dans lequel l'air n'aurait qu'une seule voie pour entrer et sortir alternativement.

Il reste toujours dans les poumons une réserve d'air d'environ une pinte, même lorsque l'expiration est forcée.—On calcule qu'il faut environ cinq cents litres d'air pour suffire, durant une heure, à la respiration de l'Homme, et, pour tout un jour, une douzaine de mètres cubes.

Le médecin peut connaître l'état des poumons par l'*auscultation* et la *percussion*.—L'air passe-t-il sans râle à travers les alvéoles pulmonaires, la paroi du thorax rend-elle un bruit sonore lorsqu'on la frappe de la main ? cela indique que les poumons sont sains. Au contraire, la poitrine rend-elle un son mat quand elle est frappée, l'air ne circule-t-il qu'en faisant entendre le bruit particulier que l'on nomme "crépitation" ? On en conclut à l'encombrement des conduits ou bien à l'engorgement des vésicules du poumon. L'obstruction des voies pulmonaires résulte de l'abondance des mucosités provenant de rhumes, bronchites, etc. Mais ce qui est bien plus redoutable, c'est l'envahissement des parois pulmonaires par le terrible microbe de la tuberculose : le premier effet de la maladie est de diminuer la surface baignée par l'air, qui pourtant circule encore librement. Dans une phase plus avancée, des tubercules succèdent aux premières granulations qui s'étaient

formées dans le tissu pulmonaire, puis disparaissent en laissant des vides ou cavernes dans les poumons : ces accidents entravent d'abord et empêchent à la fin la respiration.

On rapporte aux phénomènes mécaniques de la respiration d'autres actes, comme la *phonation*, émission de la voix, que nous étudierons plus tard ; le *rire*, la *toux*, le *hoquet*, le *bâillement*, les *sanglots*, etc., que l'on doit considérer comme des modifications de la respiration.

PHÉNOMÈNES CHIMIQUES.—Ecoutons ici Lavoisier qui, le premier, donna la vraie théorie de la respiration : " L'opération " qui se passe en nous est semblable à celle qui se passe dans " nos foyers. Sur un combustible arrive l'oxygène, gaz com- " burant ; la combinaison du carbone et de l'oxygène produit " l'acide carbonique qui se dégage. Le corps humain est donc " un vrai foyer de combustion lente ; la vie humaine est donc, " sans figure, un flambeau qui se consume ; l'oxygène et les " aliments se combinent, l'acide carbonique et l'eau en sont les " produits, la chaleur en est le résultat physique." (1)

Cependant la combustion, c'est-à-dire la combinaison de l'oxygène et du carbone, ne se produit pas dans les poumons mêmes, mais plutôt dans toutes les parties du corps où se fait la nutrition. La fonction des poumons n'est que préparatoire, en ce sens qu'elle fournit au liquide sanguin l'oxygène qu'il ira porter dans tout l'organisme.

Comment s'opère cet échange d'oxygène et d'acide carbonique, entre le sang et l'air atmosphérique ? Lorsque des liquides ou des gaz de nature différente ne sont séparés que par une membrane, il se produit à travers cette membrane un transport de ces liquides ou de ces gaz, jusqu'à ce qu'il y ait équilibre de chaque côté de la cloison qui les sépare. C'est précisément le phénomène qui se passe dans la respiration. L'air, contenu dans l'alvéole pulmonaire, n'est séparé du sang des vaisseaux capillaires que par les minces parois de ces organes : le premier est riche en oxygène, mais possède peu d'acide carboni-

(1) Cité par l'abbé J. Guibert, *Anatomie et physiologie animales.*

que ; au contraire le sang, qui porte beaucoup d'acide carbonique, manque d'oxygène : ces deux gaz traversent les membranes qui les séparent jusqu'à ce que, de chaque côté, l'équilibre soit établi.—Parvenu dans le sang, l'oxygène se fixe sur les globules rouges, qui l'emportent dans l'organisme. Quant à l'acide carbonique (résidu de la combustion opérée dans les tissus), qui dans le sang était combiné avec les sels alcalins du plasma, il s'en échappe et arrive à l'état gazeux dans l'atmosphère.

L'air que nous rejetons par l'expiration, en outre de l'acide carbonique qu'il contient, est aussi chargé de vapeur d'eau (près d'une livre par vingt-quatre heures), provenant des aliments solides et liquides, ainsi que de l'air lui-même qui à son entrée dans les poumons était plus ou moins humide ; en outre une partie de l'oxygène absorbé s'est combinée dans les vaisseaux avec le gaz hydrogène, pour former de l'eau. Toute cette vapeur d'eau expirée s'est dégagée par une véritable transpiration pulmonaire.

Quelque indispensable que soit l'oxygène dans la purification du sang, s'il arrivait dans l'organisme à l'état de pureté, il y causerait des désordres très graves et le détruirait même. Mais le Créateur a prévenu ce danger comme tant d'autres : de tout l'air que nous respirons l'oxygène ne forme que la cinquième partie, tout le reste étant presque exclusivement de l'azote, gaz qui atténue les effets du premier

Comme nous l'avons dit plusieurs fois, c'est à la présence de l'oxygène ou de l'acide carbonique qu'il faut attribuer la différence de coloration que l'on remarque entre le sang artériel et le sang veineux. Les classiques expériences que voici en fournissent une démonstration suffisante : 1o Il suffit d'agiter du sang noir ou veineux dans un flacon rempli d'oxygène, pour lui faire reprendre aussitôt sa belle couleur vermeille. 2o Au contraire, quand on agite du sang artériel dans un flacon rempli d'acide carbonique, on le voit devenir veineux.

On nomme ASPHYXIE la mort résultant de la suspension de la respiration. D'après tout ce que nous avons dit du rôle que remplit le sang dans l'organisme, et du rôle de l'air dans la révivification du sang, on conçoit bien que l'air est indispensable à la vie de l'animal. Qu'arrive-t-il, en effet, lorsqu'il est privé d'air ou bien plongé dans un air vicié ou impropre à la respiration ? Le sang veineux revient au cœur sans s'être révivifié dans les poumons ; de là il est renvoyé dans tous les organes, mais il n'est plus en état d'y entretenir la vie. Et dans ce cas l'animal meurt d'autant plus vite que sa respiration était plus active : " un Mammifère est noyé en 3½ minutes : un Moineau en 50 secondes : un Lézard en 40 minutes ; une Grenouille en 1½ heure ; des Tortues en 14 heures, etc ". (1)

DE LA RESPIRATION DANS LA SÉRIE ANIMALE

Tous les animaux absorbent de l'air, mais tous ne le respirent pas de la même façon. Il y a, dans le règne animal, quatre modes d'absorption de l'air, qui s'exercent par quatre sortes d'organes : les poumons, les branchies, les trachées et la peau. Il y a donc : la respiration *pulmonaire*, la respiration *branchiale*, la respiration *trachéenne* et la respiration *cutanée*. Un animal peut avoir, à la fois ou successivement, deux de ces modes de respiration.

Les MAMMIFÈRES, chez lesquels la respiration cutanée ou s'opérant à travers la peau est de faible importance, ont la respiration pulmonaire. L'appareil respiratoire de l'Homme, tel que nous l'avons étudié avec assez d'étendue, est le type

(1) *Zoologie*, par F. J.

—Dans ces dernières années,on a trouvé un nouveau moyen de rappeler à la vie des personnes apparemment mortes par asphyxie,des sujets noyés,pendus ou même empoisonnés par des gaz toxiques ; c'est la méthode Laborde, que l'on met au rang des grandes découvertes médicales, tellement on en a obtenu des résultats extraordinaires. Cette méthode consiste à exercer, durant dix, vingt, trente minutes ou plus, des *tractions rythmées* sur la langue de la personne en état de mort apparente, en la tirant, puis en la refoulant, avec la même vitesse qu'aurait la respiration naturelle. " Les tractions, dit un auteur, produisent une série d'excitations des nerfs sensitifs de la langue,et ces excitations portées jusqu'au centre des mouvements de la respiration, provoquent un contre-coup par les nerfs moteurs de l'appareil respiratoire, et en particulier par le nerf moteur du diaphragme." De nombreux rappels à la vie ont prouvé la valeur de ce nouveau procédé.

que l'on retrouve, avec de légères modifications, chez toutes les espèces.

Les poumons des OISEAUX diffèrent assez de ceux des Mammifères. D'abord le diaphragme n'y existe généralement qu'à l'état rudimentaire, et c'est du jeu des côtes que résultent l'inspiration et l'expiration. Quant aux bronches, elles s'y ramifient en vaisseaux communiquant entre eux, mais n'aboutissant pas à des vésicules fermées. Et même, quelques-uns de ces vaisseaux traversent les poumons comme des tuyaux droits, qui débouchent dans des sacs aériens. Ces sacs aériens, placés à la base du cou, dans la poitrine et dans l'abdomen, sont ordinairement au nombre de neuf ; chez les oiseaux voiliers, ils sont en communication avec l'intérieur de la plupart des os. L'air circule donc non seulement dans les poumons et les sacs aériens, mais aussi dans une grande partie des pièces du squelette. Il en résulte, pour l'oiseau, une légèreté considérable, e tions d'ai té que ch Le formation de l'acide carbonique et son échange contre l'oxygène se font par conséquent avec plus d'intensité, et augmentent chez l'oiseau l'énergie musculaire.

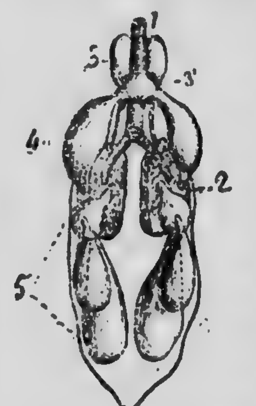


Fig 29.—Appareil respiratoire de la Poule.

Les REPTILES ont les poumons doubles (Fig. 30) et formés de larges cellules qui communiquent entre elles. Il n'y a pas de diaphragme chez ces animaux, de sorte que le thorax et l'abdomen constituent une cavité uni-

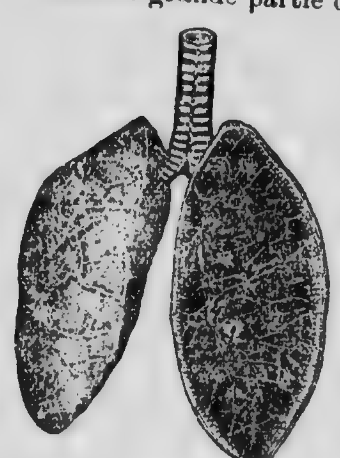

Fig.30.—Poumons d'un genre (*Ameiva*) de Reptiles voisin des Lézards.

Fig. 29.—1, Trachée-artère ;—2, poumons ;—3, sac cervical ;—3', sac claviculaire ;—4, sac thoracique ;—5, sacs abdominaux.

que. Dans certains Reptiles, comme les Serpents par exemple, le poumon gauche existe à peine, tandis que le poumon droit est très allongé. Et la partie postérieure de ce grand poumon n'étant pas organisée pour la respiration, est plutôt une sorte de réservoir aérien, qui permet à l'animal de rester longtemps enfermé ou submergé, sans renouveler la provision d'air contenu dans son poumon. L'inspiration et l'expiration chez les Reptiles, se font à peu près comme chez les Mammifères ; les Tortues, cependant, avalent l'air par une sorte de déglutition, leur carapace rendant impossible l'expansion ou la compression de leur cage thoracique.

On trouve aussi deux poumons chez les BATRACIENS. La respiration cutanée de ces animaux est fort active, et peut suppléer durant un temps assez long à la respiration pulmonaire. Ainsi une Grenouille à qui on a enlevé les poumons peut encore vivre un peu de temps. Les Grenouilles, n'ayant pas de côtes et ne pouvant inspirer l'air à la façon des Mammifères, respirent en avalant l'air, qui s'introduit dans la bouche *seulement par les narines* : aussi elles meurent d'asphyxie, si l'on tient leur bouche ouverte durant quelque temps. Remarquons encore que les Batraciens

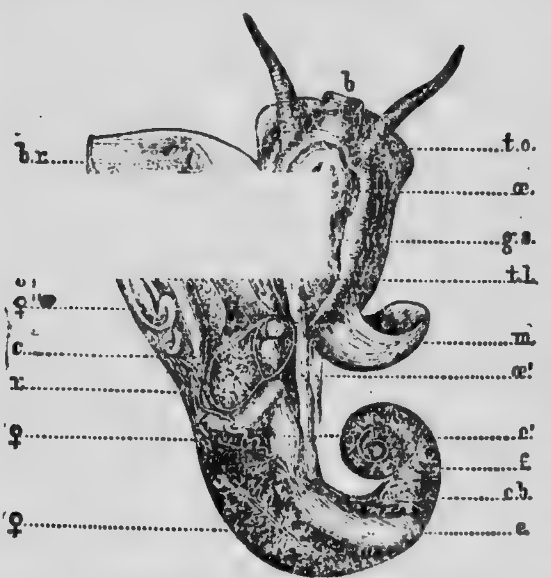


Fig. 31.—Anatomie d'un Mollusque (*Littorine vignot.*)

Fig. 31.—*b*, bouche ;—*t.o*, tentacules oculifères ;—*œ*. *œ'*, œsophage ;—*g. s*, glandes salivaires ;—*t. l*, ruban lingual ;—*m*, muscles ;—*ee'*, estomac ;—*f*. foie ;—*c. b*. canaux biliaires ;—*r*, rein ; *c*, cœur formé de deux cavités ;—*g. p*, glande de la pourpre ;—*i*, rectum ;—*br*, *branchie*.

dans le jeune âge n'ont pas encore de poumons, mais respirent seulement par des BRANCHIES (organes disposés en forme de peignes ou de houppes et dans lesquels le sang circule, sur une surface étendue, dans le voisinage de l'air dissous dans l'eau) ; certaines espèces conservent leurs branchies après que leurs poumons se sont développés et même toute leur vie.

Les MOLLUSQUES aquatiques nous offrent la respiration branchiale (Fig. 31,*br*) et cutanée. Les huîtres, les moules, etc., sont dans ce cas. Les Mollusques terrestres (limaces, hélices ou escargots, etc.), pourvus de poumons, ont la respiration aérienne, de même que certains genres qui,tout en vivant dans l'eau, respirent de la même manière ; on voit ces derniers monter à la surface du liquide quand ils ont besoin d'air.

Les POISSONS n'ont que la respiration branchiale.



Fig. 32.—Branchies de poisson.

branchies sont formées de lames gées,et sont placées dans deux cavités de la tête (*ouïes*), que recouvrent des valvules nommées *opercules*. L'eau,imprégnée d'air, entre par la bouche, baigne les branchies où le sang absorbe l'oxygène nécessaire à sa purific par les ouïes avec l'acide carbonique dont

Un poisson qu'on laisserait dans un vase si resserré que l'eau ne pourrait être aérée suffisamment, périrait d'asphyxie. D'autre part,beaucoup de poissons peuvent vivre durant quelque temps en dehors de l'eau, pourvu qu'on maintienne leurs branchies assez humides.



Fig. 33.—Tête de *Carpe*. On a enlevé l'opercule du côté gauche pour laisser voir les branchies qu'il recouvrait.

On considère quelquefois la *vessie natatoire*, sorte de sac rempli de gaz que l'on trouve dans beaucoup de pois-

sons, comme des poumons rudimentaires. Chez quelques espèces, cet organe concourt en effet, jusqu'à un certain point, à la purification du sang.

Les CRUSTACÉS respirent généralement par des branchies, qui ont la forme de panaches et sont placées à la base des pattes et sur les côtés. Certains crustacés n'ont que la respiration cutanée.—Le plus souvent les VERS respirent par toute leur enveloppe ; chez les Annélides on voit des branchies ayant l'apparence de houppes placées autour de la tête ou sur les côtés du corps.

Chez les INSECTES, les MYRIAPODES ou mille-pieds et certaines espèces d'Araignées,on trouve la respiration *trachéenne.*

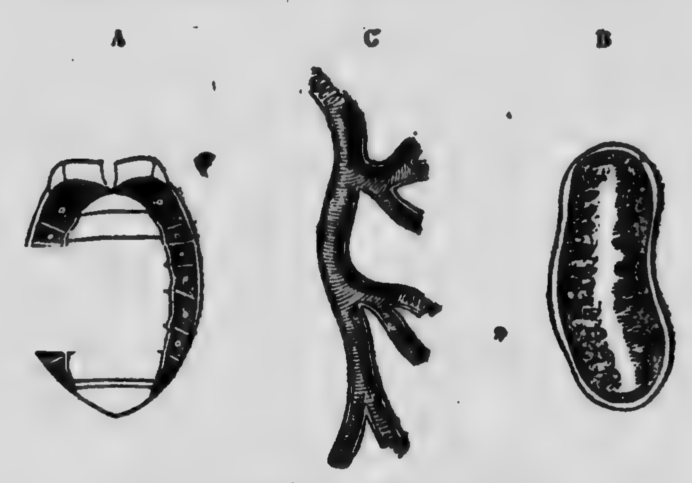


Fig. 34.—*Stigmates* et *trachées* des Insectes.

Les *trachées* sont des tubes cylindriques, de forme plus ou moins régulière, que maintient ouverts une tunique cartilagineuse en spirale, et qui servent à l'absorption de l'air. Les trachées s'ouvre au dehors par des orifices, nommés *stigmates*, percés ordinairement sur les parties latérales

---

Fig. 34.—A, Stigmates ou orifices respiratoires du *Dytisque*, sur les côtés de l'abdomen ;—B, un de ces stigmates, très grossi ;—C, une trachée avec son fil déroulable.

du corps, surtout de l'abdomen. De chaque stigmate part un de ces tubes ou trachées, qui se ramifie à l'intérieur du corps, et dont les rameaux se rendent dans les différents organes, et leur portent l'air qui purifiera le sang.

Sur le cours des trachées,dans les insectes qui volent avec facilité, on observe des dilatations formant des chambres aériennes, qui correspondent absolument aux sacs aériens des oiseaux ; ces organes sont évidemment destinés à faciliter le vol de ces insectes.

Les insectes aquatiques respirent aussi par des trachées, soit qu'ils viennent à la surface de l'eau, de temps en temps, pour se munir d'une provision d'air, soit que certains organes ressemblant à des branchies leur permettent d'absorber l'oxygène de l'air dissous dans l'eau pour le fair trachées.

Fig. 35.—Stigmates et trachées de la *Nèpe*, insecte aquatique de l'ordre des Hémiptères.

Les ECHINODERMES, les PROTOZOAIRES et les CŒLENTÉRÉS ont la respiration aquatique et cutanée.

CHAPITRE V

ASSIMILATION—SÉCRÉTIONS ET EXCRÉTIONS

I

ASSIMILATION

Tout ce que nous avons étudié jusqu'ici, ne constitue pour ainsi dire que les actes préparatoires à la NUTRITION. Nous avons vu la *digestion* préparer les aliments de telle sorte qu'ils puissent réparer les déperditions des organes; la ***respiration*** pour

voit le sang du principe comburant par excellence, l'"oxygène"; par la *circulation*, le sang, où sont déversées en définitive toutes ces provisions solides, liquides et gazeuses, les porte dans toutes les parties de l'organisme.—Mais toutes ces substances venant du monde extérieur, comment sont-elles utilisées ? Comment l'organisme se les incorpore-t-elles ? En d'autres termes, comment s'opère la nutrition ? Tout cela se fait par l'*assimilation*. On désigne, par ce mot d'ASSIMILATION, l'acte par lequel l'animal transforme en sa substance propre les matériaux préparés par la digestion et la respiration.

On est loin de pouvoir expliquer tout ce qui se passe dans l'admirable phénomène de l'assimilation. On sait bien que tous les éléments nutritifs sont dissous dans le sang, qu'ils sont entraînés par ce fluide dans tous les organes, et que, passant à travers les parois des vaisseaux capillaires, ils vont se déposer dans les divers tissus. Mais s'il s'agit d'expliquer comment chacun des organes peut attirer à lui les principes dont il a besoin, comment, par exemple, le nerf et le muscle savent s'emparer des éléments propres à les reconstituer ; s'il s'agit surtout de comprendre que des particules inanimées p, en s'incorporant à notre organisme : . "C'est un phénomène vital," voilà tout ce que nous pouvons dire ; et ce mot n'explique rien. "C'est le secret de Dieu," doit plutôt dire le savant chrétien.

Ecoutons ici saint Grégoire de Nysse (*De la création de l'Homme*), discourant sur la mystérieuse fonction qui nous occupe :

"Les os, les cartilages, les veines, les artères, les nerfs, les ligaments, les chairs, la peau, la graisse, les cheveux, les muscles, les ongles, les yeux, les narines, les oreilles, et les autres parties du corps si nombreuses et si variées, ne reçoivent qu'une seule nourriture en rapport avec leur nature ; et cette nourriture, en pénétrant dans chaque membre, revêt la nature de ce membre. Ainsi elle devient œil près de l'œil, et se divise même selon les différentes tuni-

ques de cet organe pour donner à chacune l'aliment qui lui convient. Dans les oreilles et dans les lèvres, elle se change en leur substance ; dure dans les os, elle est tendre dans la moelle ; elle se tend dans le nerf et s'allonge dans la superficie ; elle pénètre dans les ongles, et se réduit en parties assez ténues pour former les cheveux."

Mais si nous ne pouvons comprendre tout ce qui se passe dans le phénomène de l'assimilation, il sera néanmoins intéressant d'énumérer quelques-uns des faits principaux qui le constituent.

D'abord, il se fait dans l'organisme des RÉSERVES d'éléments nutritifs. Ces réserves sont nécessaires parce que l'absorption de la nourriture, au moins chez l'Homme, n'a lieu généralement que trois fois par jour, tandis que la dépense organique n'est jamais interrompue ; d'autre pa[illegible] eun organe ne peut, sans dommage pour la santé, [illegible] des éléments dont il a besoin plus qu'en une quantité [illegible]minée. Il y a donc certains milieux où s'emmagasin[illegible] diverses substances nutritives et d'où elles sont ensuit[illegible] nies à mesure que tel ou tel organe les demande.—A[illegible] sucre abonde, durant le cours de la digestion : les vei[illegible] testinales s'en emparent et le dirigent vers le foie. Là, [illegible] cre se transforme en amidon (ou *glycogène*), et reste en cet état jusqu'à ce que le sang, ayant dépensé toute sa provision de glucose, revienne à cet organe réparer ses pertes de sucre.(*) —Les matières grasses (que l'on nomme *huiles* quand elles existent à l'état liquide, comme chez les cétacés, les poissons, etc., et *graisses* lorsqu'à la température ordinaire elles sont à l'état solide,) demeurent dans les cellules adipeuses, jusqu'à ce qu'elles soient appelées à entretenir la combustion organique. La graisse se dépose ainsi en plus grande abondance autour des reins, sous les parois de l'abdomen, à la base du cœur.— Les *albuminoïdes*, les *sels minéraux* restent dissous dans le sang, prêts à entrer dans les diverses cellules pour l'entretien

(*) Il arrive quelquefois que le foie sécrète le sucre en trop grande quantité. Cette surabondance de sucre passe dans les urines et donne lieu à la maladie que l'on nomme *diabète sucré*.

de leur activité.—Quant à l'oxygène, c'est dans les globules du sang qu'il est mis en réserve.

Comme on le voit, grâce à cette mise en dépôt des matières qui ne sont pas immédiatement utilisées, l'équilibre du milieu nutritif se maintient à peu près.

Comment les cellules s'incorporent-elles les substances nutritives ?

La cellule peut facilement s'ouvrir pour recevoir les particules solides, et se souder ensuite. Il y a un remarquable exemple de ce fait dans les globules blancs du liquide sanguin, qui absorbent les microbes qu'ils rencontrent et sont de la sorte de fort précieux auxiliaires pour la défense de l'organisme contre ses ennemis.

Le plus souvent, les substances nutritives sont dissoutes ;
'es cellules se les incorporent par le phénomène de
A travers les parois de la cellule sortent les élé-
nt elle a tiré parti, et, par la même voie, des élé-
uveaux viennent les remplacer.

ls sont les effets de l'assimilation ? Il y a 1o les EF-
SIOLOGIQUES. Ce sont les plus intéressants. Mentionnons d'abord l'*entretien* des tissus existants. Certains tissus, comme les nerfs, demeurent les mêmes, mais la nutrition remplace leurs molécules usées par d'autres molécules. Ce même échange se produit aussi dans les autres tissus, mais il s'y produit de plus la multiplication des cellules, dont nous avons déjà parlé (pg. 8-9). Les tissus de l'épiderme, les tissus glandulaires, osseux, etc., sont dans ce dernier cas. L'exercice est un facteur de grande influence dans ce développement des cellules et des fibres : on peut citer, comme exemple, le grossissement des muscles du bras chez les boulangers.—La réparation des tissus lésés est encore un effet remarquable de l'assimilation : à mesure qu'une blessure guérit, on voit une peau nouvelle recouvrir bientôt la plaie. "Cette faculté de réparation organique est très grande chez les animaux inférieurs : certains vers se reproduisent à l'aide d'un seul an-

neau de leur corps ; la queue du lézard se refait ; le cerveau du pigeon peut se reproduire entièrement. Chez l'Homme même, un os peut se reconstituer, pourvu que le périoste ait été épargné." (J. Guibert). 2o Les EFFETS CHIMIQUES de l'assimilation ne sont autre chose que la combustion des diverses substances par l'oxygène du liquide sanguin. Chaque cellule est en effet comme le foyer d'une machine à vapeur, dont le charbon est représenté par les sucres et les graisses que brûle l'oxygène ; cette combustion, qui produit de l'acide carbonique et de l'eau, développe de la chaleur qui se transforme ensuite en travail.—Le foyer d'une machine à vapeur s'use peu à peu et devient à la fin hors de service. Il en est ainsi de la cellule, dont la substance se consume aussi : mais, à mesure qu'elle se détruit, elle se répare aux dépens des albuminoïdes. Les excès de travail, où l'on use plus de substance qu'on n'en peut refaire, épuisent rapidement l'organisme. 3o Il y a enfin des EFFETS PHYSIQUES de l'assimilation. Les plus importants de ces effets sont l'électricité et la chaleur. De la nutrition résulte, dans les muscles et les nerfs, une charge électrique qui se dépense ensuite par le travail. Quant à la production de la chaleur animale, elle est d'assez grande importance pour que nous en parlions avec quelque développement.

CHALEUR ANIMALE.—C'est la combustion respiratoire qui produit chez les animaux une température propre à chaque espèce et qui généralement est supérieure à celle du milieu où vit l'animal. L'oxydation, c'est-à-dire la combinaison de l'oxygène avec les sucres et les graisses, est surtout la cause de cette élévation de température. La chaleur animale est donc le résultat des actions chimiques qui constituent l'assimilation. Les actions mécaniques, la marche, le mouvement, paraissent être aussi des sources de chaleur ; mais elles ne le sont qu'indirectement, en activant dans l'organisme la nutrition, la respiration, la combustion, qui ont précisément pour résultat de faciliter les phénomènes chimiques et par conséquent d'élever la température.

Le rôle de la chaleur organique est considérable. Au-dessous d'une certaine température, la nutrition ne s'opère plus, il n'y a plus d'échanges moléculaires. En outre, la chaleur est l'énergie qui se dépense en travail : l'activité animale est proportionnelle à la production de la chaleur.

La température varie beaucoup dans la série animale. Plusieurs animaux dont la nutrition est peu active, comme les Reptiles, les Poissons et les Invertébrés, produisent peu de chaleur ; ces animaux sont dits *à sang froid*, ou encore *à température variable*, parce que leur température se met presque en équilibre avec celle du milieu qui les entoure. D'autres animaux, dits *à sang chaud* ou *à température constante*, ont une température plus élevée que celle du milieu ambiant, et qui reste à peu près la même indépendamment des variations de climat. C'est le cas des Oiseaux, dont la chaleur est de 104 à 111 degrés Far., et des Mammifères (97° à 104°). L'Homme est dans cette catégorie, sa température moyenne étant de 98°6 dans les pays du nord comme sous l'équateur : un écart de 9 à 11 degrés, en plus ou en moins, dû à la fièvre ou à d'autres causes, le fait périr. Quand il est soumis au froid, son organisme produit plus de chaleur, parce qu'alors la respiration est plus active, et la combustion des aliments plus rapide. Dans ce cas la nourriture doit être plus abondante. Ajoutons que la déperdition de la chaleur est en même temps diminuée par les chauds vêtements dont on se couvre ; l'épaisse fourrure des Mammifères remplit le même objet, comme aussi l'enveloppe graisseuse qui se forme sous la peau des Oiseaux. Au contraire, dans une température très élevée, l'Homme produit peu de chaleur, parce qu'il respire moins activement et prend moins de nourriture ; du reste, une abondante transpiration et l'évaporation qui se produit alors amènent un refroidissement sensible. Ce sont précisément ces mêmes causes qui ont permis parfois à certains individus de supporter sans périr des températures extrêmement élevées ; on cite, par exemple, un enfant qui fut exposé durant dix minutes à une chaleur de 284°.

Dans les climats froids ou tempérés, plusieurs animaux cessent, durant l'hiver, de prendre de la nourriture et s'engourdissent, mais continuent à vivre aux dépens de leur graisse ; leur température s'abaisse en même temps. On les nomme animaux *hibernants*. Tels sont l'Ours, la Marmotte, la Chauve-Souris, les Reptiles, la plupart des Mollusques, des Crustacés et des Insectes.

L'*estivation* est un phénomène analogue. C'est aussi un engourdissement, causé par les fortes chaleurs, et qu'éprouvent certains animaux des régions équatoriales. La respiration et la circulation du sang diminuent d'activité, et, par suite, la température de ces animaux s'abaisse, ce qui leur permet de supporter impunément les chaleurs suffocantes de ces climats. Certains Serpents, Crocodiles et Poissons sont des exemples de ce phénomène.

II

SECRÉTIONS ET EXCRÉTIONS

On donne le nom de SÉCRÉTIONS aux opérations par lesquelles des organes spéciaux produisent, aux dépens du sang, certains liquides nécessaires à l'organisme.

Les *glandes* et les *follicules* sont les organes des sécrétions. Les follicules (Fig. 36) sont des sortes d'enfoncements que l'on voit à la surface de certains organes, comme dans l'estomac et en général sur les membranes muqueuses : les humeurs ou *mucosités* qu'elles produisent ont pour but de lubrifier les membranes, autrement dit de conserver leur souplesse. Il y a aussi d'autres espèces de follicules, sécrétant une sorte d'huile ou de suif, dont l'effet est le même sur les parties de la peau où ils sont placés. Le conduit de l'oreille, les paupières, notamment, portent un grand nombre de ces follicules.



Fig. 36.—Types de follicules (1, ayant l'aspect d'un tube ; 2, d'une ampoule)

Quant aux glandes, il y en a de *simples* et de *composées*.

Les glandes simples, auxquelles on pourrait rapporter les follicules, sont des tubes très déliés (Fig. 37, 4, 5, pg. 71) qui

traversent les membranes et vont s'ouvrir à leur surface par un canal en spirale.

Il y a des glandes composées granuleuses, qui ont l'apparence d'une ou de plusieurs grappes de raisin (comme le foie, les glandes salivaires, etc.), et des glandes composées tubuleuses, réunion de petits tubes juxtaposés, comme dans les reins (Fig. 38, p. 72.) De cette agglomération de tubes ou de granulations, résulte dans les glandes de cette sorte une surface de sécrétion très considérable. C'est ainsi qu'on évalue à neuf mètres la surface que présenterait le développement de chacun des reins.

Les glandes sécrétoires les plus importantes sont les suivantes :

1o Les glandes *salivaires* (Nous avons déjà parlé de la SALIVE, pg. 24);

2o Les follicules *gastriques* (SUC GASTRIQUE, pg. 25);

3o Les glandes *intestinales* (SUC INTESTINAL, pg. 22 et 26);

4o Le *foie* (BILE et GLUCOSE, pg. 22);

5o Le *pancréas* (SUC PANCRÉATIQUE, pg. 23);

6o Les glandes *lacrymales* (Ces glandes, placées dans l'orbite de l'œil, sécrète les LARMES, qui sont composées d'eau et d'une petite quantité de sel. C'est un liquide limpide et inodore qui, se répandant dans l'orbite, facilite les mouvements du globe de l'œil);

7o Les glandes *sébacées* (petits sacs arrondis, creusés dans l'épaisseur de la peau ; elles sécrètent une matière grasse appelée HUMEUR SÉBACÉE, dont le rôle est d'adoucir l'épiderme. Ces glandes qui existent sur toute la surface du corps, à l'exception de la paume de la main et de la plante des pieds, sont très abondantes à la base des poils, autour des ailes du nez et sur la conque auditive) ; *

8o Les glandes *mammaires* (organes de la sécrétion du LAIT. Le lait " est une liqueur opaque, blanche, plus pesante que l'eau, douée d'une saveur douce et agréable. Vu au microscope, le lait se présente sous la forme d'un liquide presque transparent, dans lequel nagent d'innombrables globules

(*) *Zoologie*, F. J.

de beurre ; soumis à l'analyse, il donne environ 88 parties d'eau sur 100, 3 à 4 parties de beurre, du sucre et quelques sels. Tous les savants s'accordent à dire que la divine Providence a préparé dans le lait l'aliment le plus complet que l'on connaisse." (*Zoologie*, par l'abbé E. C.)

Il y a encore, dans la série animale, plusieurs autres sécrétions. Citons seulement le *musc*, produit par une espèce de Chevrotain ; la *cire*, que fabriquent les Abeilles ; la *soie*, dont les chenilles de certains Lépidoptères, surtout le Bombyx, s'entourent pour subir leur métamorphose ; le *venin* des Serpents, des Abeilles, etc.

On entend par EXCRÉTIONS les opérations par lesquelles certaines glandes éliminent du sang, afin de le purifier, les parties inutiles ou nuisibles.

Ces glandes, qui servent à la purification du sang, sont les glandes *sudoripares* et les *reins*.

Les glandes SUDORIPARES (Fig. 37, 4, 5,) sont des tubes pelotonnés, enfoncés profondément dans la peau, et qu'un canal, traversant le derme et l'épiderme, met en communication avec l'extérieur. Le diamètre de ces tubes est de 2/10 de millimètre. Ils sont répandus sur tout le corps, mais surtout sur le front, sous les aisselles, etc. Il y en a, dit-on, plus de deux millions chez l'Homme. La SUEUR, que sécrètent ces glandes, est un liquide légèrement acide, formé d'eau pour la plus grande partie, à laquelle s'ajoute une très faible proportion de sel (chlorure de sodium, urée, etc.) La chaleur, le mouvement active beaucoup la for-

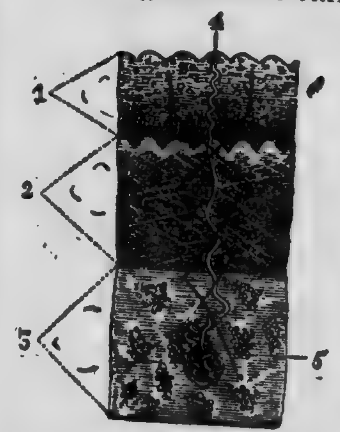


Fig. 37.—Glande sudoripare.

Fig. 37.—1, Epiderme, couche externe de la peau, renfermant dans sa partie inférieure le pigment ou la matière colorante ;—2, Derme, terminé en dessus par de petites éminences appelées papilles ;—3, Tissu conjonctif, contenant des agglomérations de cellules remplies de graisse ;—4, Canal sudorifère ;—5, Glande sudoripare très grossie.

mation de la sueur, dont l'effet est d'enlever au sang l'excès d'eau qu'il peut contenir et de rafraîchir le corps par son évaporation.—La quantité de sueur sécrétée par l'Homme est en moyenne d'une livre et quart par jour.

Les REINS, qui sont au nombre de deux, présentent la forme d'un haricot ; ils sont placés de chaque côté de la colonne vertébrale, dans la région lombaire, en arrière des intestins et en dehors du péritoine. Leur bord interne est concave ; et c'est dans cette dépression, nommée *hile*, qu'arrivent l'artère et la veine rénale, les nerfs, etc. Ils sont lisses à la surface, et d'une teinte rougeâtre. Une fine membrane les enveloppe, revêtue elle-même d'une épaisse couche de graisse.—En dessous de cette enveloppe, on rencontre : 1o, la *substance corticale*, qui a peu d'épaisseur ; on y voit un grand nombre de petites granulations arrondies (*corpuscules de Malpighi*), qui constituent l'appareil extracteur de l'urine ; 2o, la *substance tubuleuse* ou médullaire, formée de tubes droits juxtaposés (*tubes de Bellini*), par lesquels l'urine se déverse ; 3o, le *bassinet*, réservoir qui reçoit l'urine apportée par les tubes. Du bassinet de chaque rein part un conduit qui se rend à la vessie.

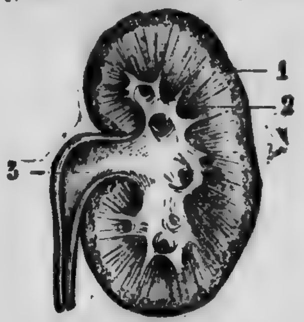


Fig. 38.—Coupe verticale du rein gauche.
1, substance corticale; 2, substance tubuleuse ; 3, bassinet.

L'URINE, sécrétée par les reins, est un liquide dont l'eau forme les neuf-dixièmes ; elle contient en dissolution surtout l'*urée*, l'*acide urique* et des *sels* minéraux (phosphates, sulfates, chlorure de sodium, etc.)—L'urée, qui est toute formée dans le sang, est très abondante dans l'urine ; elle se transforme facilement, sous l'influence de la chaleur, en carbonate d'ammoniaque. De là l'odeur ammoniacale des urines en putréfaction.

Lorsque l'acide urique se forme en grande quantité, par suite d'une alimentation trop nourrissante, jointe à une vie

inactive, il ne peut être éliminé complètement dans l'urine : une partie se dépose alors, aux articulations surtout, et c'est la cause de la *goutte* et de certains *rhumatismes*.

Parfois il se forme, dans la vessie, de petits graviers dus au dépôt d'acide urique et de différents urates. Ces graviers ou *calculs* constituent les maladies de la *gravelle* et de la *pierre*.

Le sucre et l'albumine, par suite de certaines altérations de l'organisme, peuvent abonder dans l'urine, et donner ainsi lieu aux maladies nommées *diabète* et *albuminurie*, qui affaiblissent beaucoup à cause de la perte considérable de matières nutritives qu'elles occasionnent.

—Au point de vue PHYSIOLOGIQUE, toutes les glandes reçoivent du liquide sanguin les éléments dont elles ont besoin ; mais comme les globules du sang ne peuvent passer à travers les parois des vaisseaux, toutes les sécrétions se produisent seulement aux dépens des parties liquides du sang. Les glandes ont un double mode d'action sur le sang : tantôt elles ne font qu'extraire du sang des principes qui s'y trouvaient déjà ; tantôt, en exerçant une action chimique sur ces principes, elles élaborent de nouveaux produits.

—Il y a encore une sécrétion très simple, dont il importe de dire au moins quelques mots : c'est l'EXHALATION. On désigne par ce mot une filtration de la partie la plus aqueuse du sang, qui passe à travers les parois des vaisseaux capillaires, et se répand à la surface des membranes, à l'intérieur comme à l'extérieur du corps.

L'exhalation *externe* se produit sur la peau (indépendamment de la sueur), et sur les poumons,dont la surface communique avec l'air extérieur.—Il faut éviter soigneusement ce qui pourrait faire obstacle à cette transpiration insensible, par exemple : le froid humide, les courants d'air frais, quand on a chaud, de même que les transitions brusques d'une température élevée à une température plus basse.—On évalue à environ deux livres,pour un homme,la quantité d'eau perdue en vingt-quatre heures par cette exhalation externe.

L'exhalation *interne* s'effectue : 1o sur les membranes "synoviales," qui tapissent les cartilages des articulations, dont le jeu se fait plus librement grâce à cette humeur (synovie) qui les lubrifie constamment ; 2o sur les membranes séreuses qui, par l'effet des sérosités ainsi produites, se maintiennent assez souples, pour que leurs replis glissent facilement l'un sur l'autre ; mais lorsque ces sérosités deviennent trop abondantes, il en résulte des maladies diverses : l'*hydropisie*, dans le péritoine ; l'*hydropisie de la poitrine*, dans la plèvre (enveloppe des poumons); l'*hydropisie du cœur*, dans l'enveloppe du cœur, etc.

EQUILIBRE DES FONCTIONS DE NUTRITION (*)

L'ensemble des fonctions de nutrition peut se réduire à deux : l'*assimilation* et l'*élimination*.

1o L'*assimilation* est la transformation en tissus des éléments divers apportés par le sang ; elle agit surtout pendant la période de croissance du corps et diminue peu à peu avec l'âge.

Les aliments plastiques ou azotés (a) fournissent les matériaux des os, des cartilages, des muscles, des nerfs, des membranes, etc. ; les aliments ternaires (b), riches en carbone, sont brûlés en partie par l'oxygène dans les capillaires et transformés en acide carbonique et en vapeur d'eau, qui se dégagent dans la respiration.

2o L'*élimination* est la séparation et l'expulsion de l'organisme des parties usées ou devenues nuisibles.

Toutes les parties du corps se remplacent successivement, molécule par molécule, tout en conservant les formes générales. L'élimination se fait par les reins, les poumons, la peau, les muqueuses, et enfin par les glandes.

Il faut, pour que le corps conserve sa forme, qu'il y ait équilibre entre ces deux fonctions : un excès d'assimilation produit l'*engraissement* ; un excès contraire produit l'*amaigrissement*.

(*) *Zoologie* F. J.
(*a*) Composés de carbone, d'oxygène, d'hydrogène et d'azote.
(*b*) Composés de carbone, d'oxygène et d'hydrogène.

FONCTIONS DE RELATION

Au point de vue des fonctions de nutrition, que nous avons étudiées jusqu'ici, il y a beaucoup d'analogie entre les animaux et les végétaux ; les tissus dont se composent les uns et les autres offrent encore plusieurs points de rapprochement entre ces deux grandes classes d'êtres. Mais les organes et le fonctionnement de ces organes, dont il nous reste à prendre connaissance, nous introduisent sur un terrain où il n'y a plus aucun point de ressemblance entre le règne végétal et le règne animal. Seuls, en effet, les animaux sont doués du pouvoir de se mettre en rapport avec les autres êtres.

Sentir et *se mouvoir*, c'est-à-dire la *sensibilité* et la *locomotion*, voilà à quoi se réduisent les fonctions de relation.

Connaître et sentir ce qui se passe en eux-mêmes, apprécier les phénomènes du monde extérieur, c'est ce que comprend la sensibilité chez les animaux. Les *organes des sens* leur procurent, par l'action du système nerveux, la double notion de leur manière d'être et des corps environnants.

Se rapprocher de ce qui lui est avantageux, s'éloigner de ce qui pourrait lui être nuisible, voilà encore des fonctions propres à l'animal. Il est pourvu, pour cet objet, d'*organes propres au mouvement*, qui agissent aussi sous l'influence du système nerveux.

La faculté de la locomotion étant plus générale, et favorisant bien des fois l'exercice des organes des sens, il est raisonnable de commencer par elle l'étude des fonctions de relation.

CHAPITRE VI

LA LOCOMOTION ET SES ORGANES

Les animaux, en général, possèdent la faculté de se transporter d'un point à un autre ou du moins de déplacer, les

unes par rapport aux autres, les diverses parties de leur corps : cette faculté, c'est ce qu'on appelle la LOCOMOTION.

Chez l'Homme et les animaux supérieurs, tous les mouvements résultent de la contraction ou de la dilatation des MUSCLES, mis en action par le système nerveux. Les muscles, chez les animaux vertébrés, sont attachés à des os, que l'on peut regarder comme des leviers qui tournent autour d'un point d'appui grâce à la force musculaire. On a donc raison de désigner les muscles comme les *organes actifs*, et les os comme les *organes passifs* des mouvements.

Dans ce chapitre, nous étudierons successivement les *os*, les *muscles*, et le *mécanisme de la locomotion*.

1o DES OS

Les os sont des corps durs à surface inégale, dont l'ensemble, chez les vertébrés, constitue le SQUELETTE. On compte 208 os dans le squelette de l'Homme.

Il y a, dans les os, une partie organique ou cartilagineuse, formée de gélatine (colle forte), que l'on peut isoler en laissant séjourner l'os dans certains acides ; et une partie inorganique ou minérale, composée surtout de phosphate et de carbonate de chaux, et qu'il est aisé aussi d'isoler en soumettant les os à l'action du feu qui détruit le cartilage.

On distingue, dans les os, le *périoste*, le *tissu osseux* et la *moelle*.

Le *périoste* est une membrane fibreuse qui recouvre la surface des os, et dans laquelle on voit beaucoup d'artères, de veines et de filets nerveux. C'est par le périoste que s'accroissent et s'entretiennent les os, et même que se renouvelle le tissu osseux. C'est au point que l'on peut régénérer une portion d'os amputé dont l'on a épargné le périoste, et même pratiquer une sorte de greffe osseuse ; cette dernière opération consiste à remplacer des parties d'os enlevées par des fragments d'os, portant encore leur périoste, pris sur un autre individu. Bien plus encore, on a fait avec succès l'expérience suivante : un lambeau de périoste, détaché d'un os, et trans-

porté au milieu d'un tissu quelconque où il n'y a d'ordinaire aucune ossification, produit là un os véritable.

Le *tissu osseux*, comme nous l'avons vu (p. 12, 40), appartient au tissu connectif. Dans la première période de leur développement, les os sont mous et flexibles comme des cartilages : de là vient que les enfants, malgré des chutes fréquentes, se brisent rarement les membres. Plus tard, les cellules sécrètent une matière pierreuse qui donne au tissu la consistance dure et résistante qu'il conservera. Ce résultat, c'est-à-dire l'ossification, se complète à l'âge de vingt à vingt-cinq ans.

On distingue (Fig. 39), dans le tissu osseux, une partie



Fig. 39.—Un os coupé longitudinalement. [On voit le tissu *compact* sur les bords, et le tissu *spongieux* à l'intérieur.]

Fig. 40.—Structure des os.—a, corpuscules osseux ; b, canaux de Havers.

compacte et une partie *spongieuse*. Ces deux sortes de tissus se composent intimement de cellules ramifiées, dites "corpuscules osseux," disposées en ordre régulier autour des "canaux de Havers", qui parcourent les os en sens divers et dans toute leur étendue (Fig. 40). Ce tissu s'augmente par l'extérieur, grâce au périoste dont les cellules produisent constamment de nouveaux corpuscules osseux, tandis que les vaisseaux sanguins absorbent sans cesse et entraînent les corpuscules de l'intérieur des os.

La *moelle* est une graisse fine, jaunâtre, qui se dépose dans la cavité intérieure des "os longs" (comme, par exemple, les

grands os des bras et des jambes). On nomme *canal médullaire* cette cavité longitudinale.

Dans le tissu osseux, il y a des nerfs, et aussi des vaisseaux qui fournissent aux os les éléments dont ils ont besoin pour l'entretien de leur composition. Ces nerfs et ces vaisseaux pénètrent dans l'os par les canaux de Havers, appelés aussi "canaux nourriciers."

CLASSIFICATION DES OS.—D'après la forme extérieure des os, on les partage en *os longs, os courts* et *os plats.*

Les os longs affectent la forme de cylindres ou de prismes triangulaires ; tels sont les grands os des bras et des jambes. Leur partie moyenne, plus rétrécie que les extrémités, se compose de tissu compact ; au centre se trouve le canal médullaire, où se dépose la moelle. Les extrémités de ces os (ou *apophyses*) formées de tissu spongieux, sont renflées, disposition qui leur permet de s'articuler plus facilement avec les os voisins.

Les os courts sont d'une longueur, d'une largeur et d'une épaisseur à peu près égales. Ils sont constitués par du tissu spongieux recouvert d'une mince couche de tissu compact. Les os de la main, du pied, de la colonne vertébrale appartiennent à cette catégorie.

Les os plats, dont l'épaisseur est moindre que les autres dimensions, sont formés de tissu spongieux enveloppé de deux lames parallèles de tissu compact. Les côtes, les os du crâne, l'omoplate, sont des os plats.

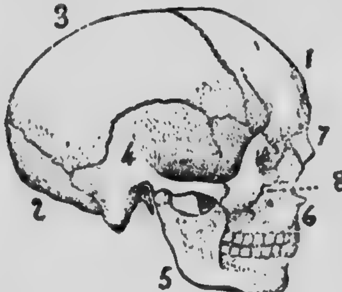


Fig. 41.—Les os de la tête.

ARTICULATIONS.—On nomme *articulation* le mode d'assemblage des os entre eux. Les articulations sont *fixes, mobiles* ou *mixtes.*

Les articulations fixes résultent de ce que les os sont soudés entre eux. Cette suture se

Fig. 41.—Dans le crâne, on distingue les os : 1, frontal ; 2, occipital ; 3, pariétal ; 4, temporal ; 5, maxillaire inférieur ; 6, maxillaire supérieur ; 7, na... ; 8, jug(a)ux.

fait ou bien par la simple *juxtaposition* des os, ou bien par *engrenage*, ce qui a lieu quand les côtés des os portent des dents ou des inégalités qui leur permettent de s'emboiter entre eux. La plupart des os du crâne sont unis par engrenage (Fig. 41).

Dans les articulations mobiles, comme, par [illegible] dans celles du coude (Fig. 42) et du genou (Fig. 43), les os peuvent glisser les uns sur les autres, quoique de façon limitée, grâce au cartilage lisse et quelque peu élastique qui recouvre les surfaces en contact. Ces surfaces, moulées exactement l'une sur l'autre, sont retenues dans leurs positions par des *ligaments* ou liens fibreux et extensibles. Une membrane séreuse, nommée *bourse synoviale*, sécrète un liquide visqueux (synovie) qui adoucit [illegible] les mouvements de ces os et empêche le frottement.

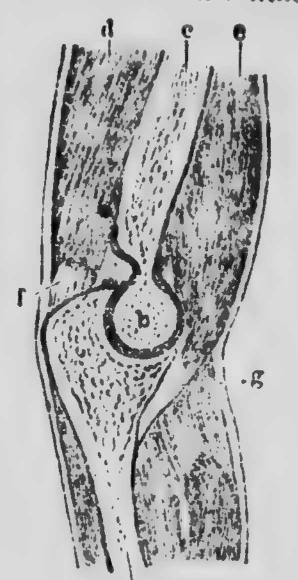


Fig.42.-Articulation du coude.

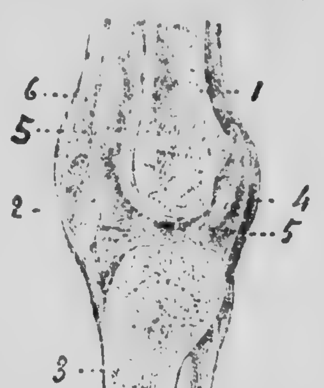


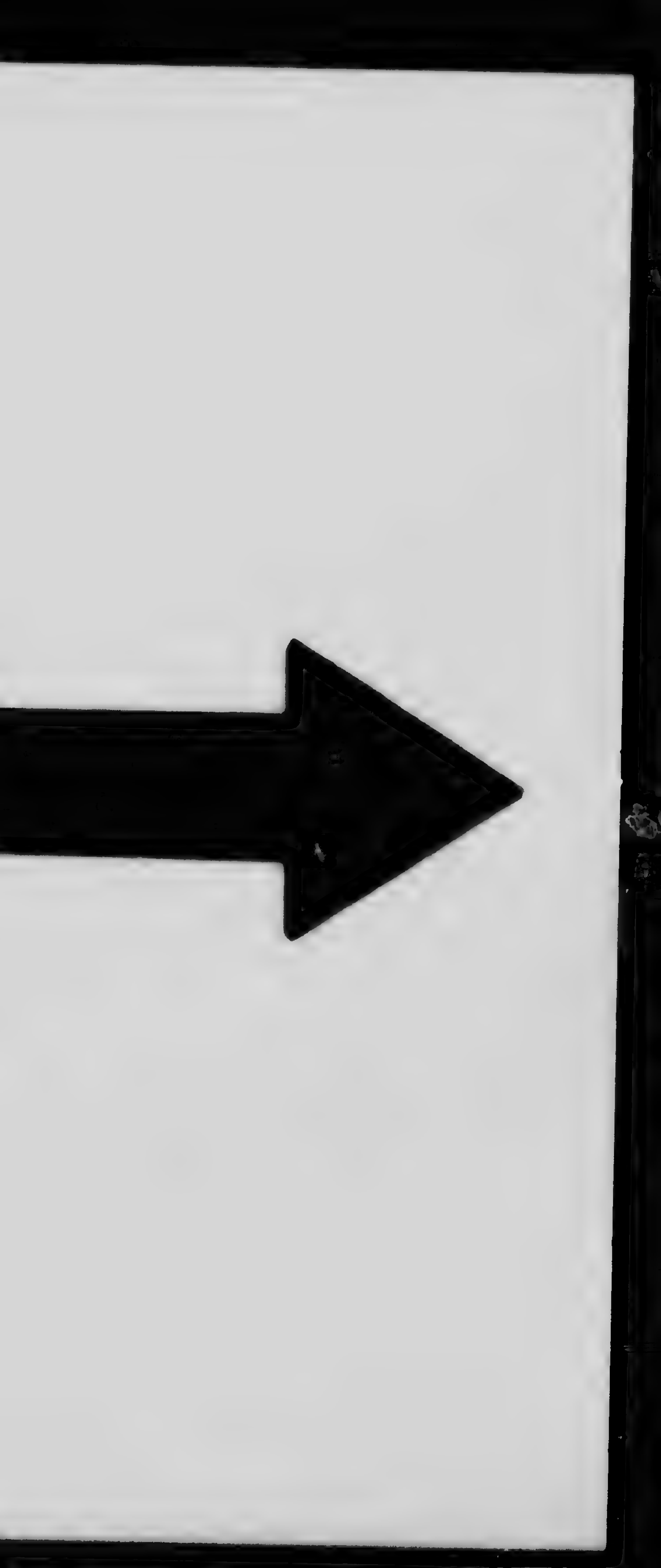
Fig. 43. [illegible] genou.

Dans [illegible] articulations mixtes, qui sont [illegible] culations des os [illegible], les mouvements sont très restreints, et résultent seulement de l'éla[illegible] ligaments. Les articulations des os du poignet [illegible] la colonne vertébrale sont de cette sorte.

Fig. 42.—Coupe verticale d'avant en arrière —a, cubitus ; [illegible] inférieure de l'humérus ;—c, humérus ;—e, muscle fléchi[illegible] don de ce muscle, attaché au cubitus ; [illegible] muscle, attaché à l'olécrâne [illegible] rt.

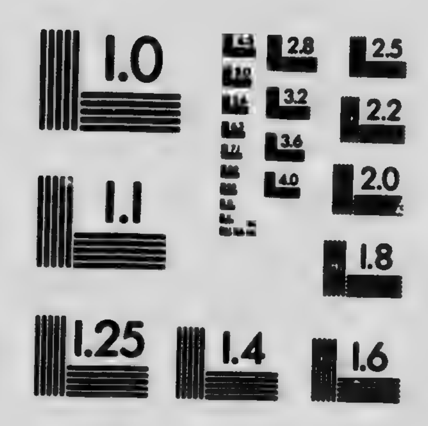
Fig. 43 —1, fémur : —2, rotule ;—3, tibia ;—4, ligament [illegible] ;—[illegible] ie ;—6, tendon.

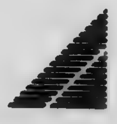




MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)





SQUELETTE.—L'ensemble des os, chez les vertébrés, constitue le squelette. C'est la charpente qui soutient tout le corps, dont elle maintient les différentes parties dans leurs positions respectives. Les os du squelette fournissent aussi une certaine protection aux organes délicats, et aux mouvements un point d'appui.

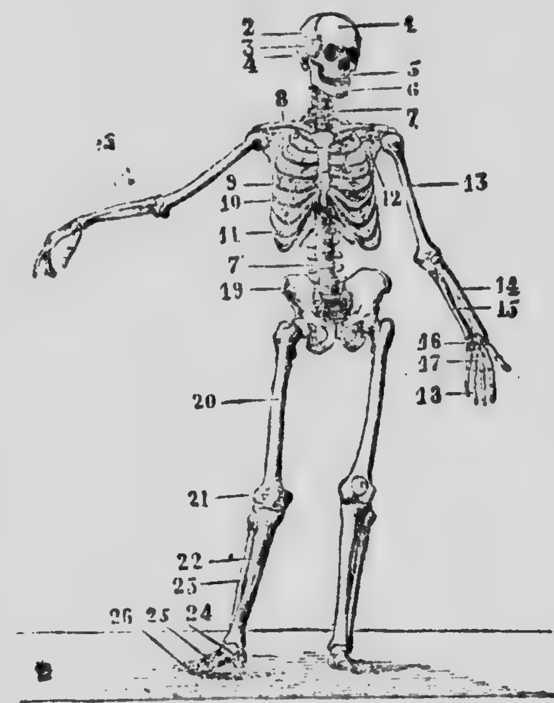


Fig. 44.—Le squelette de l'Homme.

Il ne saurait être question, dans un ouvrage élémentaire, de décrire tous les os qui composent le squelette. Une légende explicative de la gravure ci-jointe (Fig. 44), qui représente le squelette de l'Homme, suffira pour donner une idée satisfaisante de l'admirable charpente du corps humain.

On divise ordinairement le squelette en trois parties principales : la *tête*, le *tronc* et les *membres*.

La tête présente deux parties distinctes : le *crâne* et la *face*.

1o Le crâne comprend les os suivants : l'os *frontal* (No 1, Fig. 44), élevé chez l'Homme ; il est creusé, en avant, par les " sinus frontaux " ; les deux *pariétaux* (No 2) qui s'engrènent avec le précédent et forment les côtés du crâne à sa partie supérieure ; les deux *temporaux* (No 3), au-dessous des précédents, et dont la partie inférieure entoure les organes délicats de l'oreille ; l'*occipital*, en arrière de la tête, s'ap-

puyant sur la colonne vertébrale, et percé d'un orifice par où passe la moelle épinière. (Cet os est vis-à-vis le chiffre 4, dans la fig. 44, mais on ne peut l'y apercevoir dans cette position ; on peut le voir à la fig. 41, 2.)

2o Des quatorze os de la face, notons les suivants : les deux os *maxillaires supérieurs* (No 5) : les deux *nasaux* qui se continuent par les cartilages du nez ; les deux *jugaux*, os des pommettes des joues : les deux *palatins*, formant en arrière la voûte du palais : le *maxillaire inférieur* (No 6).

Le tronc comprend la *colonne vertebrale*, les *côtes* et le *sternum*.

1o La colonne vertébrale (No 7) se compose de 33 *vertèbres*, qui sont de petits os placés les uns sur les autres. Dans chaque vertèbre, on distingue : le *trou vertébral* (Fig. 45, 1) qui contient la moelle épinière ; le *corps* de la vertèbre (2), disque épais qui s'étend en avant : et sept saillies ou *apophyses* : l'*épineuse* ( ),les deux transverses (3, 3),et les quatre *articulaires* (5, 5),dont il y a deux sur chaque face. Il y a encore, dans chaque vertèbre, de petites échancrures (6, 6),qui forment les trous de conjugaison, par où passent les nerfs.

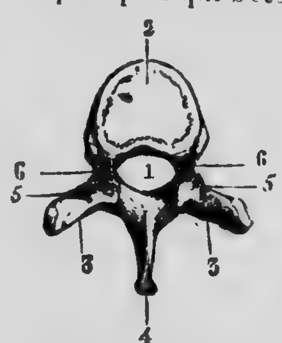


Fig. 45.—Vertèbre.

2o Les côtes, dont il y a douze paires, sont des sortes d'arcs osseux qui s'articulent avec les douze vertèbres dorsales. Les sept premières (Fig. 44, No 10), dites *vraies côtes*, sont réunies par devant avec le sternum au moyen de cartilages. Les trois suivantes, ou *fausses côtes*,

Fig. 44.—1, os frontal ;—2, os pariétal ;—3, os temporal ;—4, Vis-à-vis ce chiffre, mais en arrière, et au-dessous des deux pariétaux, os occipital (non visible dans cette position) ;—5, os maxillaires supérieurs ;—6, os maxillaire inférieur ;—7, colonne vertébrale ;—8, clavicule ;—9, sternum ;—10, sixième vraie côte ;—11, la dernière côte flottante ;—12, omoplate ;—13, humérus ;—14, radius ;—15, cubitus ;—16, carpe ;—17, métacarpe ;—18, phalanges des doigts ;—19 os iliaque ; —20, fémur ;—21, rotule ;—22, tibia ;—23, péroné ;—24, tarse ;—25, métatarse ;—26, phalanges des orteils. (L'abbé E. C.)

sont unies à la septième par un cartilage. Les deux dernières (No 11), dites *côtes flottantes*, sont courtes et libres par leur extrémité antérieure

3o Le sternum (No 9), os plat qui forme le devant de la poitrine, est soudé avec les côtes, et se joint, en haut, avec les clavicules.

Il y a deux *membres supérieurs*, et deux membres *inférieurs*, dont chacun se compose de quatre parties.

1o Le membre supérieur comprend l'*épaule*, le *bras*, l'*avant-bras* et la *main*.

Deux os forment l'épaule : la *clavicule* (No 8), contournée en forme d'S, et qui, s'appuyant sur le sternum et sur l'omoplate, maintient l'écartement des bras ; l'*omoplate* (No 12), grand os plat, triangulaire, très solide, qui descend le long du dos.

Dans le bras, il n'y a qu'un seul os, l'*humérus* (No 13), dont la partie supérieure s'articule avec l'omoplate.

Il y a deux os dans l'avant-bras : le *cubitus* (No 15) et le *radius* (No 14), qui tous deux s'articulent avec l'humérus (*) ; mais seul le radius, qui est situé du côté du pouce, s'articule avec le carpe ou avec les os du poignet. Quant au cubitus, qui se joint en bas au radius, il porte à sa tête une apophyse, appelée *olécrâne*, qui arrête en arrière le mouvement de l'avant bras (Fig. 42, pg. 79).

On distingue dans la main : le *carpe* ou poignet (No 16), composé de huit petits os disposés en deux rangées ; le *métacarpe* (No 17) ou paume de la main, comprenant cinq

[*] L'articulation du coude est particulièrement admirable. Toutes les précautions y ont été prises par le Créateur, en vue d'une plus grande commodité. comme aussi d'une solidité très grande. A son extrémité inférieure et interne, l'humérus forme une sorte de poulie sur laquelle le cubitus tourne d'avant en arrière, tandis qu'en dehors il porte une petite tête sur laquelle s'articule le radius. La partie supérieure, et par conséquent correspondante du cubitus, présente une échancrure qui se moule sur la poulie de l'humérus, et deux apophyses, dont l'une plus remarquable, l'*olécrâne*, qui, lorsque l'avant-bras se redresse. vient s'appuyer contre l'humérus et arrête à temps le mouvement d'extension. [L'abbé E. C.]

os parallèles : les *doigts* dont les os appelés *phalanges* (No 18) sont au nombre de trois ; le pouce n'en a cependant que deux.

2o Le membre inférieur, qui a beaucoup d'analogie avec le membre supérieur, comprend aussi quatre parties : la *hanche*, la *cuisse*, la *jambe* et le *pied*.

Les hanches sont formées par les *os iliaques* (No 19), et constituent la cavité dite le *bassin*.

Un seul os, le *fémur* (No 20), forme la cuisse. Cet os, le plus volumineux du squelette humain, s'emboîte dans l'os iliaque, et s'articule à celui de la jambe, au genou.

La jambe, comme l'avant-bras, contient deux os : le *tibia* (No 22), situé en avant et en dedans, et le *péroné* (No 23), moins volumineux, et qui est seulement appliqué sur le tibia, sans s'articuler avec le fémur. A la hauteur du genou est la *rotule* (No. 21), qui correspond à l'olécrâne du coude. Le tibia et le péroné forment a *cheville*, chacun de leur côté, en s'artilant avec le pied.

Le pied comprend : le *tarse* (No 24), formé de sept os disposés sur deux rangs ; le *métatarse* (No 25)ou plante du pied, formé de cinq os ; les *orteils* (No 26), divisés en trois phalanges, à l'exception du pouce qui n'en a que deux.

Nous ne saurions mieux terminer ce rapide examen du squelette humain, qu'en citant les belles considérations d'un auteur sur cet ouvrage incomparable. « C'est la charpente osseuse du corps humain, dit-il, qui fixe les dimensions de ce superbe édifice, en détermine les formes, en compose les principales cavités, en soutient les parties tant intérieures qu'extérieures. C'est elle aussi qui fournit pour le mécanisme du mouvement les leviers nécessaires.

« Toutes les pièces du squelette sont recouvertes de chair et de peau. L'Architecte de ce monument admirable, voulant joindre à une habile structure un aspect gracieux, place au dedans tous les os, parties trop grossières pour être agréables à la

vue. Cette situation intérieure ne gêne du reste aucunement ni l'organisation ni les fonctions. Dieu a pratiqué dans les os, sur tous les points où il convenait de le faire, des aplanissements, des trous, des fosses, des sillons, des rainures, des coulisses, des conduits, pour laisser place à certains organes, recevoir des muscles et des nerfs, livrer passage à des artères ou à des veines.

" Voulez-vous encore une preuve de la divine habileté avec laquelle est construit le squelette humain ? Regardez les durs travaux de certains artisans ; voyez quels fardeaux transportent de robustes portefaix. La machine osseuse remue des poids énormes, pousse et tire avec une force étonnante, marche chargée de deux à trois cents kilogrammes. Et tout cela sans craquer, sans fléchir, sans s'user. Tant le génie de Dieu (*) a mis de puissance et de talent dans la construction de nos corps !" (*Les Merveilles de la Providence*). (**)

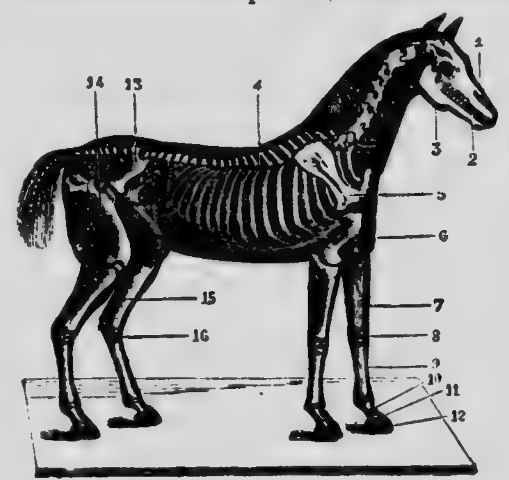


Fig. 46.—Squelette du Cheval.

Le squelette dans la série animale.— Il y a de grandes ressemblances entre le squelette de l'Homme et celui des mammifères ; toutefois ces animaux présentent aussi de nombreux caractères distinctifs, suivant les particularités du mode de locomotion, ou des diverses conditions de la vie de ces animaux. Par exemple, chez plusieurs espèces

[*] Dieu, dit Raymond Brucker, l'Ouvrier "qui, dans le bloc de notre chair, a sculpté le corps humain, cette statue si belle, si bien proportionnée et qui regarde le ciel." [A.]

[**] Ouvrage cité par l'abbé E. C.

Fig. 46.—1, os du nez [chanfrein] ;—2, barre ;—3, maxillaire inférieur ; 4, colonne vertébrale ;—5, omoplate ;—6 humérus ;—7, cubitus ;—8, carpe ;—9, métacarpe dont les os soudés forment le canon ;—10, 11 et 12, phalanges enveloppées dans le sabot ;—13, os iliaque ;—14, fémur ; -15, tibia ; -16, tarse. [F. J., *Zoologie*.]

de Singes), les membres antérieurs sont plus longs que les membres postérieurs.—Les vertèbres sont en nombre variable, et quelquefois forment une queue —Souvent la clavicule manque complétement.—Les extrémités des membres sont terminées par cinq doigts ou par quatre, trois, deux, ou même un seul, comme c'est le cas pour le sabot du Cheval.

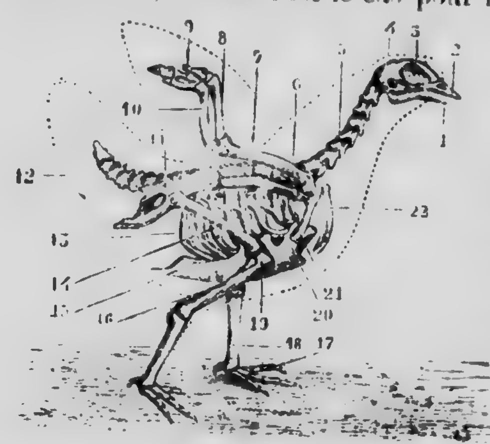


Fig. 47.--Squelette de la Poule.

Dans le squelette des *oiseaux*, il y a beaucoup d'os creux et remplis d'air, ce qui les rend légers.—Le sternum porte ordinairement, à sa face antérieure, une saillie, appelée bréchet, de la forme d'une carène.—Les membres antérieurs sont transformés en ailes.—Le tibia et le péroné de la jambe sont soudés ensemble.

Les *reptiles* présentent plusieurs particularités intéressantes. Par exemple, chez les Tortues, outre le squelette proprement dit, il y a un autre ordre de pièces osseuses développées dans la peau : c'est la carapace, qui, à proportion de l'âge de l'animal, devient plus solidement uni au squelette. Les Crocodiles ont, à l'abdomen, des cartilages costiformes qui complètent pour tout le corps la série des arcs costaux, interrompue dans la plupart des autres vertébrés. Les Serpents n'ont ni membres, ni sternum, ni bassin : il est aussi à remarquer qu'ils ont les os de la face mobiles et pouvant

---

Fig. 47.—1, mandibule inférieure ; —2, mandibule supérieure ; —3, orbite ;
—4, crâne ; —5, vertèbres cervicales ; —6, omoplate ; —7, humérus ; —8, ra-
dius ; —9, métacarpe et phalanges ; —10, cubitus ; —11, os du bassin ; —12,
vertèbres caudales ; —13, côtes avec leurs apophyses ; —14, fémur ; —15, partie
postérieure du sternum ; —16, péroné ; —17, phalanges du pied ; —18, osselets du
métatarse, qui par leur réunion forment l'os qu'on appelle tarse ; —19, tibia ;
—20, partie antérieure du sternum et bréchet ; —21, os coracoïdien (qui relie la
clavicule au sternum et à l'omoplate) ; —22, les deux clavicules soudées ensem-
ble, vulgairement appelées fourchettes.

même s'écarter, ce qui leur permet de saisir plus facilement leur proie ; ils ont au delà de trois cents paires de côtes.— Il y a, dans l'épine dorsale des reptiles, jusqu'à quatre cents vertb .

Chez les *batraciens* (Grenouilles, Salamandres, etc.), les côtes manquent ou ne sont que rudimentaires ; il y a deux paires de membres, et même une seule quelquefois.

Le squelette de certaines espèces de *poissons* ne s'ossifie pas, et reste cartilagineux durant toute la vie (Raies, Squales). Mais, dans la plupart des espèces, il est osseux.— Les



Fig. 48.—Squelette de la Perche fluviatile.

vertèbres de l'épine dorsale sont nombreuses ; les côtes portent le nom vulgaire d'arêtes. Les nageoires ne sont que leurs membres antérieurs et postérieurs transformés. La nageoire dorsale et la nageoire anale reposent sur de petits os, que des ligaments relient aux vertèbres.

Dans le reste du règne animal, c'est-à-dire dans la grande division des *invertébrés*, il n'y a pas, à proprement parler,

---

Fig. 48.—*a*. os intermaxillaire ;—*b*. os maxillaire supérieur ;—*c*. maxillaire inférieur ;—*d*, orbite bordée inférieurement par les os sous-orbitaires ;—*e*. région occipitale ;—*f*, opercule ;—*gg'*, colonne vertébrale et ses arcs osseux supérieur et inférieur ;—*h*, nageoire thoracique ;—*i*, nageoire ventrale, ici placée sous la gorge, comme dans les autres acanthoptérygiens ;—*k*, rayons épineux de la nageoire dorsale antérieure ;—*l*, rayons mous de la nageoire dorsale postérieure ;—*m*, rayons de la nageoire anale ;—*n*,*n*, les deux groupes de rayons qui constituent la nageoire caudale.

de squelette. Cependant l'on peut assimiler à une sorte de squelette extérieur l'enveloppe cornée dont un bon nombre de ces animaux sont recouverts, et qui protège leur corps presque toujours mou. Les insectes, les mollusques, les Oursins, les Etoiles de mer, etc., sont, pour la plupart, pourvus de cette enveloppe plus ou moins consistante.

2o Des muscles

Les **muscles**, qui sont, ainsi que nous l'avons dit, les organes actifs des mouvements du corps, constituent la chair de l'Homme et des animaux. Ils sont composés de fibres extrêmement ténues, dont les unes sont striées transversalement (Fig) et les autres lisses. Les fibres striées sont rouges et recouvertes d'une enveloppe mince ; les fibres lisses, qui se trouvent dans les vaisseaux sanguins et dans le tube intestinal, sont de couleur rose ou blanchâtre.

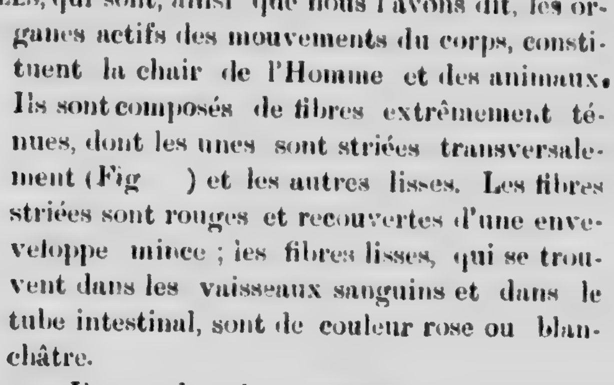


Fig.49.—Fibres des muscles.

Il y a, dans les muscles, des artères et des nerfs : ceux-là leur apportent le sang qui les nourrit, ceux-ci leur communiquent le stimulant qui les fait agir ou produire le mouvement.

On distingue : les *muscles de la vie animale* ou muscles *volontaires*, formés de fibres rouges et striées, et dont les mouvements s'exécutent sous la dépendance de la volonté ; en second lieu, les *muscles de la vie végétative* ou muscles *involontaires*, composés de fibres lisses, et dont les mouvements ne subissent pas l'influence de la volonté, mais dépendent du système nerveux dit "du grand sympathique." A la première catégorie appartiennent

Fig. 49.—A, fibrille musculaire dépouillée de son enveloppe, et formée de disques successifs, considérés comme des cellules ;—A', l'un de ces disques ; —B, fibres moins grossies, de l'ordre des fibres dites striées.

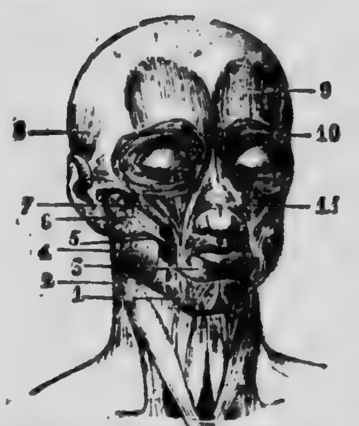


Fig. 50.—Muscles principaux de la tête.

les muscles des mâchoires, de l'œil, des bras, des jambes, etc., tandis que les muscles de l'estomac, des intestins, etc., sont des muscles de la seconde catégorie.

Les fibres constituant les muscles se groupent de diverses manières, de façon à former des sortes de fuseaux (Fig. 51), des anneaux plus ou moins circulaires (Fig. 50, 3 10), des membranes etc. Les muscles, suivant leurs fonctions, sont dits *fléchisseurs, extenseurs, élévateurs*, etc.—Dans le corps humain, on compte plus de 400 muscles, les uns situés à la surface du corps, les autres profonds. Parmi les muscles superficiels,on peut remarquer, dans les vignettes 50 et 51, le *frontal*, qui fait mouvoir transversalement la peau du front ; les *masséters*, qui relèvent la mâchoire inférieure ; les *jumeaux* ou muscles du mollet, reliés au talon par le *tendon d'Achille* et qui produisent l'extension du pied.

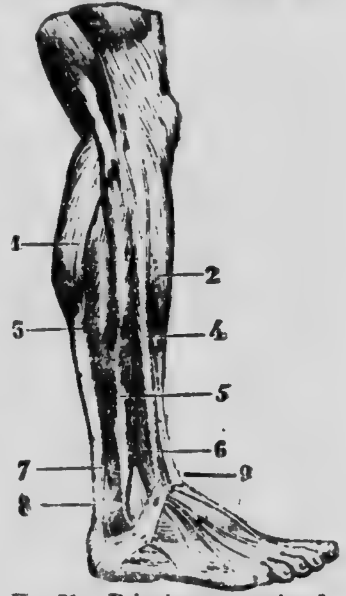


Fig. 51.—Principaux muscles de la jambe.

Les plus remarquables propriétés des muscles sont les suivantes :

1o La *contractilité*. Les mus-

Fig. 50.—1, carré du menton ;—2, triangulaire du menton ;—3, orbiculaire des lèvres ;—4, masséter ;—5, canal excréteur de la glande parotide ;—6, glande parotide ;—7, zygomatique ;—8, auriculaire supérieur ;—9, frontal ;—10, orbiculaire des paupières ;—11, triangulaire du nez.

Fig. 51.—Muscles de la jambe :—1, l'un des deux jumeaux (l'externe) ;—2, jambier antérieur ;—3, soléaire ;—4, extenseur commun des orteils ;—5, péronier latéral ;—6, péronier anterieur ; —7, court péronier latéral ;—8, tendon d'Achille ;—9, ligament annulaire supérieur du tarse.

cles sont contractiles, c'est-à-dire susceptibles de se raccourcir sous l'action d'un excitant. Cet excitant, lorsqu'il dépend du système nerveux, est dit *naturel* ; il est *artificiel* quand il vient du dehors, comme, par exemple, dans le cas d'une piqûre, d'une brulûre, d'un courant électrique, qui produisent sur les muscles une action ressemblant à celle de la volonté. Les muscles peuvent ainsi se raccourcir des 5/6 de leur longueur, quoique en général le raccourcissement ne dépasse pas le tiers, par suite de l'empêchement qui résulte de leur insertion sur les os. En outre, dans la contraction, ils deviennent plus durs et un peu plus épais.—Cet état de contraction ne peut se prolonger beaucoup ; un homme, suspendu par les mains au-dessus d'un précipice, finirait bientôt par y tomber.

2o *L'élasticité*, qui est la propriété par laquelle un muscle revient à son état, après avoir été étiré par une force quelconque.

3o La *tonicité* : c'est l'état ordinaire de fermeté des muscles, qui sont toujours à demi contractés, que l'on désigne par ce mot. Jamais les muscles ne sont flasques. Ainsi la bouche reste naturellement fermée, sans qu'il soit besoin pour cela d'une contraction forcée du muscle "orbiculaire des lèvres."

4o Il y a, enfin, dans tous les muscles un certain degré de *tension électrique*, qui peut diminuer ou disparaître dans le travail de la contraction.

CONTRACTION MUSCULAIRE.—Quand un muscle se contracte, il se raccourcit en même temps qu'il s'épaissit. L'excitant nerveux qui produit ces phénomènes n'arrive cependant pas au muscle d'une façon continue, mais par saccades, très rapides chez un jeune homme, plus lentes chez un vieillard ; et, dans ce dernier cas, les membres deviennent plus ou moins tremblants. Les *crampes* proviennent de l'état des muscles qui restent contractés durant un temps plus ou moins long sans éprouver de ces saccades.

La contraction augmente beaucoup dans les muscles l'activité de la nutrition, qui se produit alors aux dépens des grais-

ses, des féculents, des glycoses. Il en résulte des acides qui coagulent la fibrine ; et c'est ainsi que, par suite du travail musculaire, nous ressentons dans les membres de la fatigue et une certaine rigidité qui est de même nature que la rigidité cadavérique. Le repos suffisant permet à la circulation d'éliminer les acides, et les membres reviennent à leur état normal.

Le travail musculaire activant la nutrition, les phénomènes d'oxydation ou de combustion, qui se produisent alors dans les muscles, développent de la chaleur dont une partie se dépense par ce travail même, mais dont une partie plus considérable encore augmente la température du corps, comme nous le constatons chaque fois que nous nous livrons à quelque exercice musculaire.

L'exercice accroît le volume des muscles ; les bras du boulanger en sont un exemple connu. La force musculaire augmente aussi par l'exercice. On sait que la peur, en de certaines circonstances, rend capable d'efforts inattendus : cela vient de l'excitant nerveux qui, sous l'influence de ce sentiment, est plus considérable.—Un excès d'activité use les muscles. Des repos sagement menagés, les heures de sommeil, le repos dominical, assurent, suivan le plan providentiel, le renouvellement et le maintien des forces musculaires. L'oisiveté, qui laisse les muscles dans l'inaction, amène des infirmités corporelles, châtiment de l'homme qui transgresse la loi du travail.

3o DE LA LOCOMOTION

La LOCOMOTION, comme nous l'avons dit au commencement de ce chapitre, est la faculté que possèdent les animaux de se transporter d'un lieu à un autre, ou simplement de ne déplacer que les divers membres de leur corps. Tous ces mouvements sont dus à la contraction des muscles. L'étude du jeu de l'avant-bras, chez l'Homme, fera assez comprendre le mécanisme de ces déplacements.

Que se passe-t-il quand nous voulons ployer le bras ?

Dès que la volonté s'est déterminée à cet acte, la force nerveuse, partie du cerveau, fait se contracter le muscle biceps (Fig. 52, 5). Ce muscle est attaché, d'une part, par deux tendons (6), à l'omoplate (4) de l'épaule, et, de l'autre au radius (3), os de l'avant-bras. Comment le muscle biceps peut-il se contracter, c'est-à-dire se raccourcir, puisqu'il tient solidement à deux os du squelette ? Si l'omoplate ne peut beaucoup se prêter au mouvement, il n'en est pas de même de l'avant-bras qui peut très aisément se replier sur l'os humérus (1) ; aussi, dès que le biceps se contracte, il entraine avec lui l'avant-bras auquel il est attaché. Et le bras se trouve ployé, position qu'il conserve tant que persiste la contraction de ce muscle biceps.— En étudiant les mouvements des diverses pièces du squelette, on verrait de semblables actions exercées par les différents muscles, et l'on constaterait que tous les déplacements, soit des membres, soit du corps entier, ont leur cause immédiate dans la contraction musculaire. Quant aux os eux-mêmes, on les compare justement, dans ces mouvements, à des leviers qui tournent autour d'un point d'appui par la force des muscles.

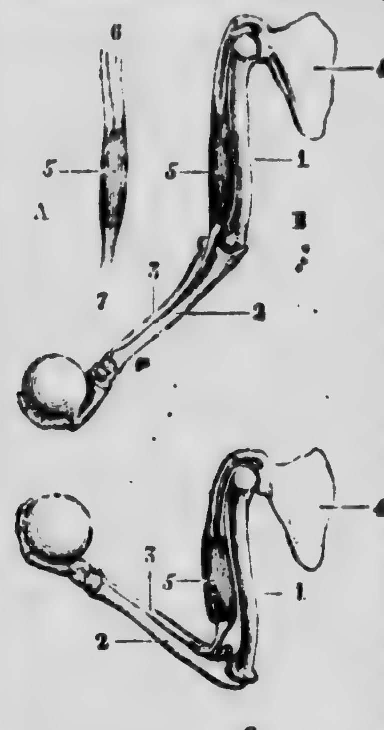


Fig. 52.—Action du muscle biceps dans le jeu de l'avant-bras.

On nomme ATTITUDES les positions que prend le corps et qu'il conserve pendant un certain temps. On distingue prin-

---

Fig. 52.—A. Le muscle biceps du bras ;—B, le bras déployé ;—C, le bras ployé.

1, Humérus ;—2, cubitus ;—3, radius, sur lequel est inséré le tendon inférieur du muscle ;—4, omoplate ;—5, la partie charnue du muscle biceps ;—6, les deux tendons supérieurs du muscle ;—7, le tendon inférieur.

cipalement : 1o la *station verticale*. Dans cette attitude, qui est propre à l'espèce humaine, l'équilibre des diverses parties du squelette n'est pas dû à la contraction des muscles, mais à la rigidité des ligaments qui relient les os entre eux. En outre, dès que l'équilibre est en danger, les muscles du cou, du tronc, des cuisses et des jambes, interviennent pour empêcher la flexion antérieure, postérieure ou latérale ;

2o la *station sur les genoux* ;

3o la *position assise* ;

4o la *position couchée*.

Cette dernière attitude, qui n'exige aucune contraction des muscles, est par conséquent la plus exempte d'effort et de fatigue. Elle est donc tout indiquée pour le repos le plus prompt et le plus complet.

Parmi les MOUVEMENTS DE LOCOMOTION, on distingue surtout les suivants :

1o La *marche*, où le corps, s'appuyant tour à tour sur chaque membre inférieur, ne quitte jamais complétement le sol ;

2o Le *saut*, dans lequel les articulations des jambes, fléchies d'abord, se détendent subitement, et projettent le corps en avant par l'élasticité des muscles ;

3o La *course*, que l'on peut considérer comme une succession de sauts. Dans ce mode de progression, il y a alternativement des temps d'appui où le corps touche à la terre par un pied, et des temps de suspension où il n'est pas soutenu ;

4o La *natation*, ressemblant beaucoup au saut. L'élément liquide où elle a lieu n'offre pas un point d'appui aussi solide que le sol, et, d'autre part, oppose une certaine résistance à la progression ;

5o Le *vol*, dont les mouvements ont de l'analogie avec ceux de la natation, à la différence que l'air offre bien moins de résistance que l'eau ;

6o La *reptation* : c'est le mode de progression propre aux animaux qui n'ont pas de membres. Ces animaux, fixant d'abord au sol leur partie antérieure, rapprochent leur partie

postérieure ; puis s'appuyant sur celle-ci, ils portent la tête en avant ; et ainsi de suite.

La locomotion dans la série animale.—Suivant les animaux vivent sur la terre, dans l'eau ou dans l'air, ils ont reçu du Créateur les organes de locomotion les plus en rapport avec le milieu où se passe leur existence.

Chez les *Mammifères*, les organes locomoteurs ont beaucoup de ressemblance avec ceux de l'Homme, mais non sans les modifications nécessitées par les conditions de la vie des différentes espèces. C'est ainsi que les Cétacés ont les membres raccourcis et transformés en nageoires, tandis que, chez les Phoques et les Morses, les pattes raccourcies et palmées servent à la natation, et sur terre leur permettent de ramper.

Les *Oiseaux* sont organisés surtout pour le vol. Leurs membres antérieurs sont transformés en ailes ; les muscles de la poitrine, qui supportent le grand travail du vol, sont très puissants : les os sont très légers, quoique d'une solidité suffisante. Quant aux pieds, ils sont disposés pour la marche et le saut, et parfois même pour la natation, comme chez les espèces aquatiques.

Les *Reptiles* se meuvent surtout par la reptation, que favorisent leurs nombreuses côtes qui souvent restent flottantes et sont très mobiles (Serpents.) Les Crocodiles ont des membres complets, dont les orteils réunis par des membranes font des sortes de nageoires. Les Tortues de mer ont aussi des nageoires.

Parmi les *Batraciens*, les uns ont des membres, les autres n'en ont pas. Les Crapauds et les Grenouilles sont, comme on sait, bien pourvus à cet égard, et peuvent facilement courir, sauter et grimper.

Les membres des *Poissons* sont des nageoires (p. 86, fig. 48), qui varient de nombre et de forme. mais qui toutes contribuent à la locomotion. Ces nageoires se composent de rayons solides réunis par une expansion de la peau.

Les *Mollusques* n'ont pas de squelette qui puisse servir à la locomotion : la coquille dont la plupart sont entourés,

est plutôt un abri pour l'animal. C'est leur enveloppe cutanée qui, presque uniquement, produit la locomotion par ses mouvements d'extension. Les espèces terrestres, comme les Colimaçons, se meuvent avec lenteur ; au contraire, les espèces aquatiques se déplacent avec aisance. Dans la classe la plus élevée, les Céphalopodes (Poulpes, Argonautes, etc.), il y a autour de la tête des tentacules ou sortes de bras qui aident beaucoup à la natation ou à la reptation.

Dans les diverses classes des *Insectes*, on rencontre les principaux genres de locomotion : la marche, le saut, la natation, le vol, soit chez les larves ou chenilles, soit chez les insectes parfaits. Les larves ont souvent un grand nombre de pattes, tandis que chez l'insecte parfait il y en a toujours trois paires seulement. La plupart des espèces sont pourvues de deux ou de quatre ailes.

Les *Vers* se meuvent presque tous par reptation. Ils n'ont ni squelette, ni membres. Des muscles longitudinaux, fixés à leur enveloppe cutanée, se contractent et par là-même rapprochent l'arrière-train de la partie antérieure appliquée d'abord sur le sol ; et de la sorte ils s'avancent. Certaines espèces sont pourvues de ventouses qui aident à la locomotion.

Dans les classes d'animaux les plus inférieures, les déplacements s'exécutent plus difficilement, ou même ne peuvent s'effectuer. Cependant la locomotion, note caractéristique du règne animal, existe toujours, au moins dans le sens restreint des mouvements nécessaires pour saisir la proie ou pour résister aux attaques des ennemis.

CHAPITRE VII

DU SYSTÈME NERVEUX

“ Le système nerveux, dit l'abbé J. Guibert, mérite assurément le plus d'attention, car c'est lui qui préside à tout, c'est par lui que l'âme gouverne le corps et exerce ses fonctions corporelles. Il règle la nutrition ; sans lui, la sensibilité et le mouvement seraient abolis ; l'intelligence même n'est pas indépendante de l'activité nerveuse, puisqu'elle pen-

se à l'aide des images que tiennent en réserve les organes cérébraux."

On voit, par les considérations qui précèdent, quelle est l'importance de l'étude à laquelle nous consacrons ce chapitre. "Mais l'étude du système nerveux, continue le même auteur, n'est pas moins délicate qu'importante. En effet, les éléments nerveux sont difficiles à saisir, leur jeu subtil se dérobe souvent aux patientes recherches de l'observateur, et, dans leur acte, se rencontre un mélange de matériel et d'immatériel où la psychologie a sa part aussi bien que la physiologie."

TISSU NERVEUX.—Le tissu nerveux ressemble à une sorte de pâte ou de bouillie dépourvue de consistance. Ce tissu est formé de cellules et de fibres ou tubes.

La *cellule nerveuse* (Fig. 5, pg. 11) se compose : 1o, d'une enveloppe de consistance assez solide, et dont les prolongements plus ou moins nombreux modifient la forme de la cellule ; 2o, d'une substance presque liquide, transparente, ressemblant assez aux térébenthines ; 3o, d'un noyau central, qui n'est pas toujours bien apparent.

La fibre ou mieux le *tube nerveux*, véritable cellule allongée, offre la même composition. Son enveloppe porte le nom de périnèvre ; son noyau s'est transformé en un cordon allongé. Ces tubes nerveux sont d'une grande ténuité, puisqu'un filet nerveux épais d'un millimètre en contient jusqu'à dix ou douze mille.

Les cellules ou les fibres nerveuses peuvent prédominer dans un tissu nerveux, et constituer de la sorte des masses nerveuses distinctes, qui diffèrent même par leur coloration. C'est ainsi que l'on distingue : la *substance blanche*, constituée principalement par des tubes nerveux, et la *substance grise*, où les cellules dominent.

"La substance grise est l'élément actif du système nerveux, elle est le siège de l'intelligence, de la sensibilité et du mouvement. La substance blanche n'a qu'un rôle de conducteur ; elle transmet les impressions de l'extérieur aux cen-

tres nerveux, et les excitations motrices des centres à la surface." (*)

On a coutume de distinguer, chez l'Homme et les vertébrés, deux appareils nerveux de genre différent, mais qui ne sont pas, en réalité, tout à fait distincts l'un de l'autre. Ce sont : le SYSTÈME CÉRÉBRO-SPINAL, ou appareil nerveux de la vie animale, et le SYSTÈME DU GRAND SYMPATHIQUE, ou appareil nerveux de la vie végétative. Nous allons, très sommairement, les décrire.

SYSTÈME CÉRÉBRO-SPINAL

Le système cérébro-spinal comprend l'*encéphale*, masse nerveuse contenu dans le crâne ; la *moelle épinière*, prolongement de cette masse nerveuse dans l'intérieur de la colonne vertébrale ; les *nerfs*, qui partent tous de l'encéphale ou de la moelle épinière et se distribuent dans toutes les parties du corps.

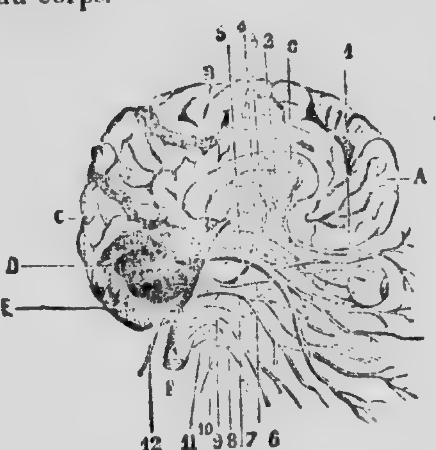


Fig. 53.—Coupe verticale du cerveau.

ENCÉPHALE.—L'encéphale se compose de trois organes : le *cerveau*, le *cervelet*, la *moelle allongée*. Les deux premiers sont formés de substance blanche recouverte de substance grise : c'est le contraire dans la moelle allongée.

Le **cerveau**, partie la plus volumineuse de l'encéphale, occupe tout

Fig. 53.—A, Lobe antérieur du cerveau.—B, Lobe moyen.—C, Lobe postérieur.—D, Arbre de vie.—E, Cervelet.—F, Moelle épinière.—G, Corps calleux coupé. *Détail des nerfs crâniens.* (Le cerveau étant coupé verticalement par la moitié, on ne verra qu'un nerf de chaque paire.)—1, Nerf olfactif ;—2, nerf optique ;—3, nerf moteur oculaire commun ;—4, nerf pathétique ;—5, nerf trijumeau ou trifacial ;—6, nerf moteur oculaire externe ;—7, nerf facial ,—8, tronçon du nerf auditif ou acoustique ;—9, nerf glosso-pharyngien ;—10, nerf pneumo-gastrique ;—11, nerf hypoglosse ;—12, nerf spinal. (E. C., *Zoologie*).

(*) *Zoologie*, par F. J.

le haut de la tête ; sa forme rappelle assez bien une moitié d'œuf dont le petit bout serait en avant. Une fente ou scissure médiane divise profondément le cerveau en deux parties égales, que l'on nomme *hémisphères*. Chacun de ces hémisphères se partage en trois lobes distincts : le lobe antérieur ou *frontal*, le lobe moyen ou *pariétal*, et le lobe postérieur ou *occipital*. On observe mieux ces divisions en regardant le cerveau par-dessous (Fig. 54).

Sur la surface des hémisphères, on remarque des renflements arrondis et contournés, que séparent des sillons dirigés en tous sens : ces éminences sont ce qu'on appelle les *circonvolutions cérébrales*. Les deux hémisphères communiquent entre eux, à leur base, par le *corps calleux* (Fig. 53, C), bande composée de substance blanche. Soit dans les hémisphères mêmes, soit en dehors, il y a cinq cavités, nommées *ventricules*, qui communiquent entre elles et sont remplies d'un liquide spécial.

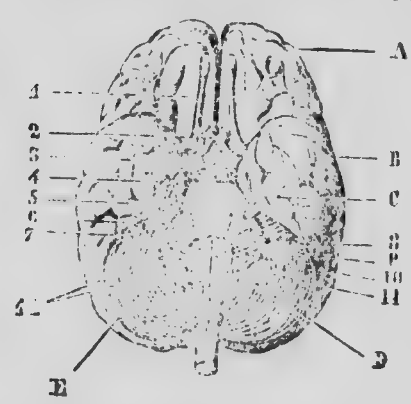


Fig. 54.—Encéphale vu par-dessous.

La substance même des hémisphères, grise ou blanche, est insensible : quand même on y promènerait le fer rouge ou le scalpel, l'animal n'éprouverait aucune douleur.

Fig. 54. – A, Lobe antérieur du cerveau ou lobe frontal.—B, Lobe moyen. —C, Protubérance annulaire ou pont de Varole.—D, Bulbe rachidien.—E, Cervelet.—A droite comme à gauche, le cervelet cache en grande partie le lobe postérieur du cerveau.

Détail des nerfs crâniens (On voit les deux nerfs de chaque paire, bien que les numéros ne se rapportent qu'à un seul.) —1. Nerf olfactif, avec la particularité de son renflement ou bulbe ;—2, chiasma des nerfs optiques, dans lequel une partie des fibres de chaque nerf s'entre croisent avec celles du nerf opposé; —3, nerf moteur oculaire commun ;—4, nerf pathétique ;—5, nerf trijumeau ou trifacial ,—6, nerf moteur oculaire externe : —7, nerf facial ;—8, nerf acoustique, uni au nerf facial par le petit nerf de Wrisberg ;—9, nerf glosso-pharyngien ;—10, nerf pneumo-gastrique ;—11, nerf spinal;—12, nerf hypoglosse. (D'après E. C. et F. J., *Zoologie*.)

Les hémisphères cérébraux paraissent être le siège de la connaissance et de la volonté, chacun pour la moitié du corps qui lui est opposée, c'est-à-dire que l'hémisphère droit enlevé, par exemple, le côté *gauche* du corps n'est plus impressionné et ne peut être remué.

L'activité du cerveau est dans une étroite dépendance de la circulation. C'est au point que la pauvreté du sang en éléments nutritifs cause une diminution immédiate de l'action cérébrale, qui cesse même tout à fait quand le sang n'arrive plus au cerveau. C'est ce qui a lieu dans la *syncope*, où le jeu du cœur est suspendu et la circulation sanguine interrompue. De même chez les décapités, la connaissance disparaît instantanément, parce que la tête ne reçoit plus de sang.

Le système nerveux s'arrête par épuisement, lorsque les cellules nerveuses ont dépensé tout l'approvisionnement de force qu'elles ont reçu de la nutrition. Cet arrêt de l'activité du cerveau n'est autre chose que le *sommeil*, qui est plus ou moins parfait suivant qu'un nombre plus ou moins considérable de cellules nerveuses participent à ce repos. On donne le nom d'*hypnotisme* à cette espèce de sommeil incomplet, pendant lequel une personne étrangère peut s'emparer de la direction de certaines facultés qui restent actives. Il suffit de cet énoncé pour comprendre combien il peut y avoir de péril dans la pratique de la suggestion hypnotique.

Le cerveau est plus particulièrement affecté à la manifestation de l'âme. Et c'est en ce sens restreint qu'on le désigne même parfois comme le *siège de l'âme*. Ordinairement, plus le cerveau est développé, plus la capacité intellectuelle est considérable. C'est même ce fait qui a donné l'origine à cette prétendue science que l'on a nommée *phrénologie*. D'après l'Allemand Gall, chacune des facultés est localisée dans l'une des parties de l'encéphale, qui grossit dans la proportion du développement de cette faculté ; et, d'autre part, le crâne se moulant sur l'encéphale, on peut juger, par les saillies qui apparaissent sur la boîte crânienne, de l'état des facultés de l'indi-

vidu. D'habiles physiologistes n'ont pas eu de peine à démontrer que le système de Gall n'a pas de bases solides.

Le cervelet, masse nerveuse renfermée aussi dans la cavité du crâne, est placé en arrière et au-dessous du cerveau. Son volume, chez l'Homme, est d'environ trois ou quatre fois moins considérable que celui du cerveau. Il est formé surtout de substance grise, à l'intérieur de laquelle la substance grise se ramifie de façon à y représenter ce que l'on appelait autrefois l'*arbre de vie* (p. 96, fig. 53, D). A l'extérieur, il paraît composé de trois lobes : deux *lobes latéraux*, et un *lobe moyen* que l'on nomme ***vermis***, parce qu'il est étroit et que ses plis parallèles le font ressembler à un Ver.

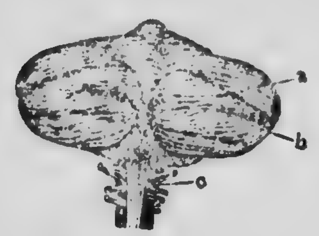


Fig. 55.—Cervelet, vu par derrière.
a, b, lobe droit ;—*c*, racines de nerfs.

Le rôle du cervelet paraît être d'équilibrer les mouvements. Par exemple, un oiseau privé du cervelet agit de la même façon que s'il était ivre.

On nomme **moelle allongée** la partie du tissu nerveux, ressemblant à un tronc de cône, qui s'étend entre le cerveau et le commencement de la moelle épinière de l'épine dorsale (p. 97, fig 54, C, D). Cette masse nerveuse est blanche à l'extérieur, grise à l'intérieur.

Il est facile d'y remarquer deux parties : le *pont de Varole* et le *bulbe rachidien*. Le pont de Varole (C), appelé aussi *protubérance annulaire*, est tout près du cerveau ; c'est une large bande de substance blanche, mêlée de cellules grises, qui touche aux deux hémisphères. Le bulbe rachidien (D) fait suite, en s'élargissant, à la moelle épinière. Sa longueur, chez l'Homme, est d'environ un pouce et quart. Il y a dans le bulbe rachidien un point très petit, nommé *nœud vital*, où l'on dirait que la vie est concentrée : la moindre lésion faite en cet endroit, chez un animal, cause instantanément la mort.

La moelle allongée remplit un double rôle dans l'orga-

nisme.—En premier lieu, elle est chargée de faire arriver au cerveau les impressions sensibles qui se produisent à la surface du corps, et de transmettre à la moelle épinière les incitations motrices provenant du cerveau. Seulement les fibres du bulbe rachidien s'entre-croisant à la partie inférieure, chacune des moitiés latérales de la moelle allongée préside, pour la sensibilité et le mouvement, à la moitié du corps qui lui est opposée. Par exemple, si la moitié latérale gauche de la moelle allongée est affectée d'une lésion quelconque,c'est le côté droit du corps qui sera paralysé.—En second lieu, les fonctions principales de la nutrition dépendent de la moelle allongée. Nous avons vu plus haut qu'une lésion faite au "nœud vital" amène la mort : cela est dû à une brusque cessation de la respiration. Une lésion faite un peu plus haut, sur le bulbe rachidien, cause un arrêt momentané du cœur. Si l'excitation se fait encore plus haut, c'est le diabète, puis l'albuminerie qui en résultent.

Moelle épinière.—C'est le cordon nerveux,qui, descendant du bulbe rachidien, occupe le canal intérieur de la colonne vertébrale jusqu'aux deux tiers de sa longueur ; le reste de cette cavité est occupé par un faisceau de nerfs.

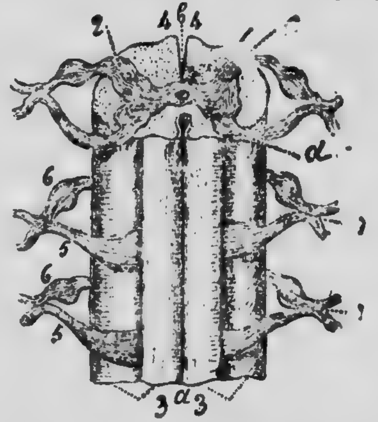


Fig 56. –Segment de la moelle épinière.

Le volume de la moelle épinière n'est pas uniforme dans toute sa longueur. On y remarque en effet deux renflements sensibles : le *renflement cervical* ou *brachial*, d'où partent les nerfs qui se rendent au bras, et le *renflement lombaire* ou *crural*, point d'origine des nerfs qui se rendent dans les jambes.

Dans le sens de la lon-

Fig. 56.—*a*, sillon antérieur ;—*b*, sillon postérieur ;—*c*, corne postérieure ; —*d*, corne antérieure.

1, matière blanche ;—2, matière grise ;—3, 3, cordons antéro-latéraux ;— 4, 4. cordons postérieurs ;—5, 5, racines antérieures ;—6, 6, racines postérieures avec leur ganglion ;—7, 7, nerfs mixtes.

gueur, plusieurs sillons plus ou moins accentués se remarquent sur la moelle épinière ; il y en a deux qui s'enfoncent plus profondément et divisent le cordon nerveux en deux portions symétriques : le sillon antérieur, et le sillon postérieur.

Les deux espèces de substance nerveuse se trouvent dans la moelle épinière : la substance *blanche* en dehors, et la substance *grise* à l'intérieur. Celle-ci prend à l'intérieur la forme d'une sorte d'*x*, dont les extrémités ont reçu les noms de *cornes antérieures* et de *cornes postérieures* de la substance grise.

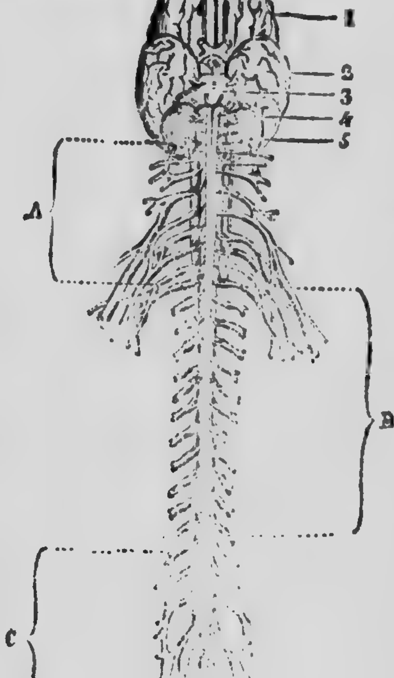


Fig. 57.—Encéphale et nerfs spinaux.

On s'accorde presque généralement à voir, dans la moelle épinière, le centre nerveux par excellence.

NERFS.—On donne le nom de *nerfs* à ces filets ou cordons blanchâtres, qui sortent de l'encéphale et de la moelle épinière, et se distribuent dans les différents organes.

Chaque nerf est constitué par de la substance blanche, c'est-à-dire par des faisceaux nerveux, et enveloppé d'une membrane ou gaine nommée *névrilème*. La plupart des nerfs sont unis à la masse nerveuse (encéphale et moelle épinière), d'où ils émergent, par deux racines : l'une postérieure ou *sensitive*,

Fig. 57.—1, lobe antérieur du cerveau ; —2, lobe moyen du cerveau ;—3, protubérance annulaire ;—4, bulbe rachidien ;—5, cervelet, au-dessus duquel se trouve le lobe postérieur du cerveau.

A, les huit paires cervicales de nerfs spinaux [observez comment la racine de chaque nerf est toujours double] ;—B, les douze paires dorsales ;—C, les cinq paires lombaires ;—D, les six paires sacrées.

contenant les fibres qui président aux sens, l'autre antérieure ou *motrice*, contenant les fibres qui règlent les mouvements Les filets nerveux de ces racines se divisent en deux branches, l'une ascendante, l'autre descendante, et de là il résulte que les filets nerveux ne partent pas *réellement* du *point* de la masse nerveuse d'où ils sortent pour se rendre dans les organes.

Les deux racines, se dirigeant l'une vers l'autre, s'unissent avant de s'échapper de la masse nerveuse, de façon à former un seul cordon nerveux. Ces nerfs ou cordons nerveux, s'il s'agit des douze paires de nerfs CRANIENS (Fig. 53 et 54, pg. 96 97), sortent du crâne par des trous ménagés à sa base ; quant aux trente et une paires des nerfs spinaux ou RACHIDIENS, elles sortent de la colonne vertébrale par des ouvertures latérales (Pg 81, fig. 45, 6, 6) que l'on nomme *trous de conjugaison*. —Les fibres nerveuses qui constituent le nerf, indépendantes les unes des autres, sont réunies en faisceaux enfermés dans une enveloppe ou gaine commune, comme nous l'avons dit. Dans cette gaine arrivent des vaisseaux sanguins. Les éléments nutritifs parviennent au filet nerveux par imbibition lymphatique.—Les nerfs rachidiens, en partant de la colonne vertébrale, se divisent en deux groupes, dont l'un se distribue dans la partie postérieure du tronc, et l'autre dans la partie antérieure. Tous ces nerfs se divisent et se subdivisent de manière à former un réseau de filets qui pénètrent tous les organes et y portent le mouvement et la sensibilité.

Les dernières ramifications des nerfs ou les fibrilles se rendent, pour ce qui est des *organes des sens*, dans les cellules visuelles, auditives, etc., les plus extérieures ; dans les *muscles*, il semble qu'elles s'unissent aux fibrilles musculaires.

Les nerfs dont nous venons de parler sont dits *mixtes*, parce qu'ils sont à la fois moteurs et sensitifs ; ce sont les plus nombreux. Il y en a d'autres qui sont seulement *moteurs*, et produisent le mouvement en faisant contracter les muscles ;

d'autres sont *sensitifs*, et transmettent les sensations. Enfin, les nerfs *vaso-moteurs*, découverts par Claude Bernard, dilatent et contractent les artères, les veines et les vaisseaux lymphatiques, et agissent de la sorte sur la circulation. Il n'est pas inutile d'ajouter qu'il a été prouvé, par des expériences, que les diverses sortes de nerfs ne diffèrent pas essentiellement entre elles : tout dépend, en ce qui concerne leurs propriétés, des centres nerveux d'où partent les nerfs et des organes où ils aboutissent.

Il y a ordinairement un rapport étroit entre la sensation et le mouvement. Cela consiste en ce que l'excitation produite par une cause quelconque est aussitôt transmise par les nerfs sensitifs à la moelle épinière, et *réfléchie* par elle, pour pour ainsi dire, de telle sorte que cette excitation revient par les nerfs moteurs et agit sur les muscles de la partie irritée. Comme on le voit, le mouvement est en quelque sorte une réponse aux impressions reçues. Ces phénomènes constituent ce que l'on appelle les *actions réflexes*. Si l'on en veut des exemples, il suffit de citer : le vomissement qui fait suite à l'irritation du voile du palais ; le tremblement des membres que produit une forte sensation de froid ; etc.

Quand les nerfs d'un organe ne fonctionnent pas, par suite d'une cause quelconque, cet organe est dit *paralysé*.

On peut se demander comment s'effectue, dans les nerfs, cette transmission si merveilleuse de la sensibilité et du mouvement. Voici comment Béclard a répondu à cette question :

"Diverses hypothèses ont été invoquées successivement pour expliquer le transport des impressions et de l'incitation motrice dans les nerfs. On a parlé de changements moléculaires qui accompagneraient tous les phénomènes de sensibilité ou de motilité. On a comparé les nerfs à des cordes tendues dont les extrémités, placées à la périphérie (*surface du corps*), transmettraient les impressions par des sortes de vibrations centripètes, tandis que d'autres nerfs, ou les mêmes,

par des vibrations en sens opposé, transmettraient le mouvement aux muscles. On a supposé que les nerfs étaient parcourus par des courants de liquides, et on les a assimilés à des espèces de vaisseaux particuliers. Toutes ces suppositions n'ont pas aujourd'hui besoin d'être réfutées. A cette heure, beaucoup d'auteurs font circuler dans l'intérieur des nerfs une sorte de fluide impondérable, analogue à l'électricité, auquel on donne le nom de fluide nerveux. C'est là une pure hypothèse à l'appui de laquelle on ne peut apporter aucune expérience directe ; c'est tout simplement reproduire sous un autre nom la théorie des *Esprits animaux*, qui a joué un si grand rôle dans les ouvrages physiologiques et philosophiques des deux derniers siècles. Quelques auteurs sont allés plus loin, en identifiant le prétendu fluide nerveux avec le fluide électrique lui-même. Ici l'expérience est absolument contraire à cette assimilation." (*) On voit assez, par ce qui précède, qu'en ce point encore la science n'a pu pénétrer l'œuvre du Créateur.

SYSTÈME DU GRAND SYMPATHIQUE

On appelle *système ganglionnaire* ou *du grand sympathique* un groupe nerveux consistant en une double chaîne de petites masses nerveuses, nommées *ganglions*, reliées par des filets nerveux, situées de chaque côté et en avant de la colonne vertébrale, et commençant dès la cavité crânienne. Il y a environ vingt-six paires de ganglions. Ils sont de teinte rosée, les nerfs qui les naissent étant généralement de couleur grise.

Les filets nerveux du système ganglionnaire sont de deux sortes. Les uns, nommés *racines sympathiques*, relient ensemble les ganglions et la moelle épinière ; ils sont composés de nerfs sensitifs et de nerfs moteurs. Les autres, qui portent le nom de *nerfs sympathiques* proprement dits, partent des ganglions et se distribuent dans le cœur, les poumons, le foie, l'estomac, les intestins, les vaisseaux, etc.

(*) *Dictionnaire français illustré et Encyclopédie universelle.*

Le système du grand sympathique préside à l'exercice de la vie végétative : il règle le jeu du cœur et des autres organes de la poitrine et de l'abdomen, et la circulation du sang. Ce qui le distingue du système nerveux cérébro-spinal, c'est qu'il agit sans que nous en ayons conscience et en dehors de l'intervention de notre volonté. Il faut pourtant dire que les nerfs sensitifs du grand sympathique, dans le cas d'une excitation violente, causent une impression douloureuse : mais les sensations de cette sorte restent toujours assez vagues.

Cette action de tout un appareil si essentiel à l'exercice de la vie, n'est pas une des moindres merveilles de l'organisme, et proclame la toute-puissance et la bonté du Créateur. "Par exemple, dit un pieux auteur, vos aliments une fois mâchés, des forces providentielles opèrent seules tout en vous, pour les transformer en chyle et réparer les pertes du sang. Elles décomposent, distillent, mélangent et combinent, avec une habileté et une constance parfaites, sans que vous ayez à prendre, pour le succès de tant d'opérations chimiques, aucune peine, aucun soin. Ah ! du moins ne méconnaissez pas l'active bienveillance du Créateur pour vous !"

LE SYSTÈME NERVEUX DANS LA SÉRIE ANIMALE.—Le système nerveux que nous avons étudié, et qui est le plus parfait, est celui de l'Homme. A mesure qu'on s'éloigne de ce type, en descendant à travers les différents groupes des animaux, on constate que l'appareil nerveux se simplifie, et disparaît même entièrement chez les êtres animés les plus inférieurs.

I. Les VERTÉBRÉS possèdent tous un double système nerveux, le cérébro-spinal et le ganglionnaire.

Mammifères. C'est dans les circonvolutions du cerveau que se trouvent de grandes différences entre les divers ordres. Les animaux supérieurs, les Singes, les Carnassiers, etc., ont des circonvolutions bien tranchées, ainsi que quelques Rongeurs (Lièvre et Castor). Les Insectivores, etc., ont le cerveau à peu près lisse.

Oiseaux. Plus de circonvolutions au cerveau. Le cerve-

let est divisé en trois lobes, dont les deux latéraux sont rudimentaires ; le lobe médian (*vermis*) est très développé. Les lobes optiques ont un volume considérable. (Fig. 58.)

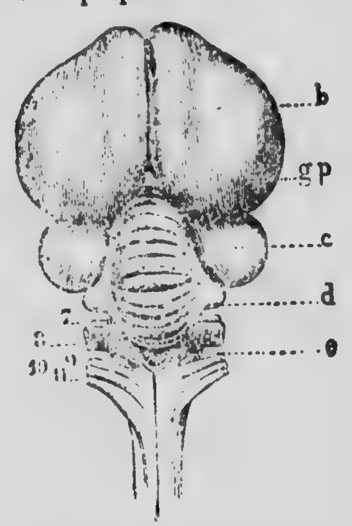


Fig. 58.—Cerveau du Dindon.

Chez les *Batraciens* et les *Reptiles*, le cerveau est petit ; les lobes optiques sont volumineux.

Les *Poissons* ont aussi le cerveau très petit, mais proportionnellement la moelle est très développée, de même que les lobes optiques et les lobes olfactifs.

II. Les INVERTÉBRÉS n'ont qu'un système nerveux, le ganglionnaire, qui correspond au grand sympathique des animaux supérieurs. Dans sa forme la plus parfaite, ce système est composé : " 1o de *ganglions cérébroïdes*, situés en arrière du tube digestif ; 2o d'un *collier œsophagien* qui contourne le tube digestif et unit les ganglions cérébroïdes à la chaîne ventrale ; 3o d'une double *chaîne longitudinale* de ganglions nerveux unis par des connectifs ; 4o de *fibres nerveuses* issues des ganglions pour animer les organes." (J. Guibert.) A mesure que l'on descend d'une classe à l'autre, on trouve que cet appareil subit des modifications et se simplifie de plus en plus. (Fig. 59 et 60.) Chez les *Rayonnés* (Oursins, Etoiles de mer, etc.), le système nerveux consiste en un cercle de petits ganglions qui entourent la bouche, et d'où partent des faisceaux nerveux qui se répandent dans les divers rayons. (Fig. 61.) Même les Éponges paraissent munies d'un appareil nerveux élémentaire. Enfin, dans les derniers groupes, si voisins du règne végétal, l'on ne trouve plus trace de système nerveux.

Fig 58.—*b*, hémisphères cérébraux ;—*c*, lobes optiques ;—*d*, cervelet ;—*e*, *calamus scriptorius* ;—*gp*, glande pinéale.

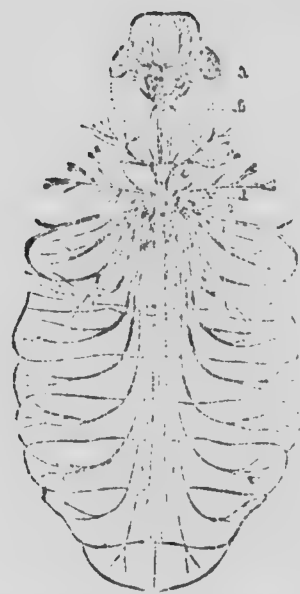


Fig. 59.—Système nerveux du Hanneton.

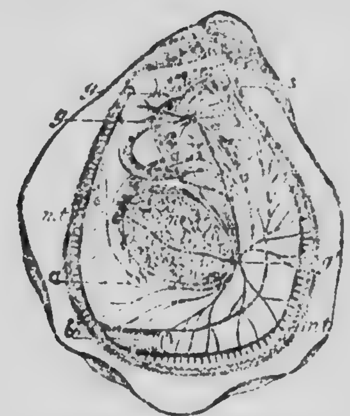


Fig. 60.—Système nerveux de l'Huître.

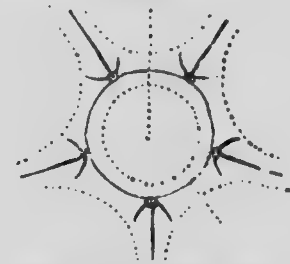


Fig. 61.—Système nerveux de l'Étoile de mer.

CHAPITRE VIII

LES ORGANES DES SENS ; LA PHONATION

" Cette faculté que nous avons, dit Guibert, d'être impressionnés par la matière, d'en percevoir les propriétés, d'éprouver à cette occasion du plaisir ou de la douleur, constitue la *sensibilité*." Plus que tout le reste, la sensibilité est le caractère

---

Fig. 59.—*a*, cerveau et yeux ;—*b*, partie sous-œsophagienne du cerveau —; *c*, premier ganglion thoracique ;—*d*, les deux autres ganglions thoraciques réunis en une masse unique ;—*e*, nerfs qui en partent ;—*f*, partie abdominale de la chaine ganglionnaire et ses principaux nerfs.

Fig. 60.—*Anatomie de l'Huître* ;—*s*, bouche ;—*e*, estomac ;—*i*, *i* canal intestinal ;—*a*, anus ;—*g*, *g* et *b*, cerveau et ganglions œsophagiens. Les filets nerveux qui en partent sont représentés par des lignes noires.—*g'*, ganglion sous-intestinal, répondant au ganglion sous-œsophagien des autres mollusques et des animaux articulés ;—*mt*, bord frangé du manteau, auquel se rendent des filets nerveux issus du ganglion précédent ;—*bb*, branchies, dont on n'a conservé que les portions terminales. [Paul Gervais.]

distinctif du règne animal, et le sépare nettement des règnes végétal et minéral.

Le Créateur n'a pas jugé nécessaire de disposer l'animal de façon à ce qu'il perçoive toutes les propriétés de la matière. L'oreille, par exemple, reste insensible aux vibrations trop rapides ou trop lentes ; l'œil n'est plus impressionné par les ondes lumineuses correspondantes aux parties extrêmes du spectre solaire. Dieu a trouvé suffisant de pourvoir les êtres animés des moyens de veiller à leur conservation, et, en outre, pour ce qui est de l'Homme spécialement, des moyens de recueillir dans le monde extérieur les éléments de sa vie intellectuelle.

On nomme SENS les facultés qui permettent à notre âme de recevoir l'impression des objets extérieurs. Les ORGANES DES SENS sont les instruments destinés à percevoir cette impression.

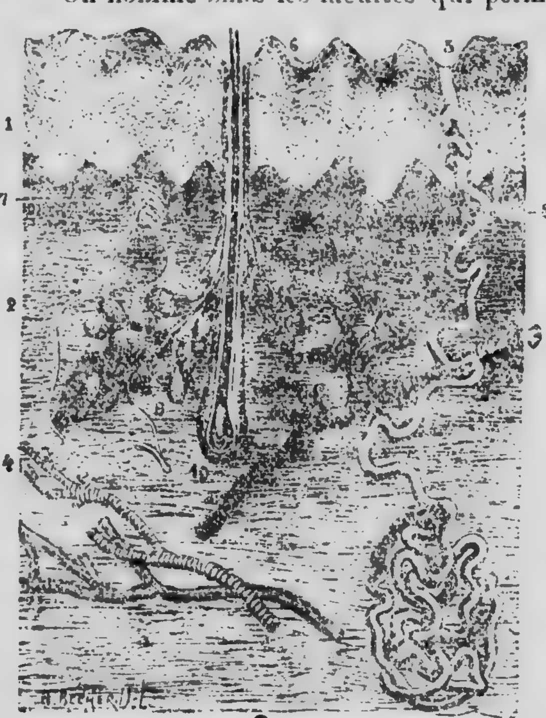


Fig. 62.—Coupe verticale de la peau.

On distingue, chez l'Homme et la plupart des animaux, cinq sens, qui sont : le *toucher*, le *goût*, l'*odorat*, l'*ouïe* et la *vue*. Les trois premiers, qui ont entre eux des points de res-

Fig. 62.—1, épiderme ;—2, derme ;—3, 4, vaisseaux sanguins dans le derme ;—5, tube de la glande sudoripare ;—6, inégalités de l'épiderme, correspondant aux sillons du derme ;—7, corpuscules du tact ;—8, capillaires sanguins ;—9, glande sébacée à la racine du poil ;—10, racine du poil.

semblance, servent plus particulièrement à l'exercice de la vie végétative ; l'œil et l'oreille se rapportent davantage à la vie intellectuelle.

1o Sens du toucher

Il y a le *toucher* proprement dit, qui s'exerce avec intention, et le *tact* ou toucher passif, qui résulte des impressions produites par les objets extérieurs sur la surface du corps. Les deux ont la *peau* pour organe.

La PEAU, qui enveloppe tout le corps, se compose de deux parties distinctes : l'*épiderme* et le *derme*.

L'ÉPIDERME, enveloppe légère du derme, est formé de cellules épithéliales, dont les plus extérieures se dessèchent et tombent : l'épiderme se renouvelle donc sans cesse. Les cellules plus profondes de l'épiderme, qui constituent la *muqueuse*, se multiplient rapidement afin de remplacer celles de la surface que détachent constamment le lavage ou le frottement.—La coloration de la peau provient d'un pigment sécrété par la muqueuse de l'épiderme. Chez les Blancs, ce pigment est presque incolore ; mais l'insolation ou d'autres accidents peuvent amener la sécrétion d'un pigment plus ou moins foncé, et donner ainsi à la peau la couleur brune. En général, chez les Blancs, la teinte du visage a pour cause la combinaison formée par le blanc du derme et le rouge du sang. Lorsque le sang se retire des vaisseaux du derme, le visage devient pâle.—Dans l'épiderme, il n'y a pas de nerfs ni de vaisseaux. Il devient plus épais par le contact fréquent d'objets durs ; aussi les ouvriers ont habituellement les mains calleuses.

Le DERME, qui est la couche la plus profonde de la peau, est comme une sorte de feutre composé de fibres de tissu musculaire et de tissu conjonctif. On y voit aussi des vaisseaux sanguins qui entretiennent la vie des éléments, et des filets nerveux qui aboutissent à l'épiderme ou dans les corpuscules du tact]Fig. 62, 7].—Entre le derme et les organes qu'il recouvre, se trouve un tissu cellulaire peu dense où s'accumule

la *graisse* et qui, chez certains animaux, constitue le *lard*.—Préparé par le tannage, le derme devient le cuir.

Si l'on enlève l'épiderme, on observe sur la surface du derme un grand nombre de trous et de petites aspérités. Aux premiers correspondent les GLANDES, dont il y a deux sortes, dans la peau : les glandes *sudoripares*, dont les canaux conduisent par les *pores* la sueur jusqu'à l'épiderme [Fig. 62, [8]] et les glandes *sébacées* [[9]], réunies à la base des poils et leur conservant leur souplesse par la matière graisseuse qu'elles sécrètent.—Les petites aspérités ou éminences du derme, que l'on nomme PAPILLES, reçoivent soit les vaisseaux sanguins, soit en même temps les vaisseaux et les nerfs. Il est remarquable que les "corpuscules du tact " abondent surtout à la paume de la main et dans la troisième phalange des doigts.

Outre les glandes et les papilles, les autres appendices de la peau sont les ongles, les cornes, les poils, les plumes, les écailles, etc.

Les ONGLES, lames cornées qui recouvrent la dernière phalange des doigts à la surface externe, sont sécrétés par l'épiderme ; ils croissent par leurs racines et par toute la surface de la peau à laquelle ils sont attachés. Allongés en pointe, chez divers animaux, ils deviennent des *griffes* ; enveloppant l'extrémité du doigt, chez d'autres animaux, ce sont des *sabots*, Les CORNES des ruminants ont aussi la même composition chimique que les ongles.

Les POILS, c'est-à-dire les cheveux, la barbe, le duvet, etc., diffèrent beaucoup, dans les divers âges et suivant les races, par les dimensions, la couleur, l'abondance.—Le poil [Fig. 62, 10] est formé de trois couches superposées : au centre, la *moelle*, dont les cellules sont remplies d'air ; l'*écorce*, colorée par un pigment spécial ; et, en dehors, la *cuticule*, qui est comme l'épiderme du poil.—La cavité dans laquelle le poil est implanté, se nomme *follicule*. Au fond de cette cavité, il y a le bulbe pileux, où se forment très rapidement de nouvelles cellules qui se lient les unes aux autres et

constituent ainsi une chaîne tenace, en poussant les cellules plus anciennes. Comme on le voit, les poils s'accroissent par la racine.—Des muscles, attachés à la racine du poil, soulèvent, en se contractant sous l'influence du froid ou de la crainte, les follicules pileux : il en résulte ce que l'on nomme " chair de poule ".

Les PLUMES, qui recouvrent le corps des Oiseaux, sont formées d'une *hampe* ou axe central, et de *barbes* et *barbules* qui y sont attachées.

Chez les Poissons, la peau est recouverte d'ÉCAILLES. Les Crocodiles, les Tortues, etc., ont la peau encroûtée de plaques osseuses.

LE MÉCANISME DU TOUCHER--Ce sont les papilles nerveuses qui jouent le plus grand rôle dans le sens du toucher ; plus elles sont nombreuses, plus l'épiderme qui les recouvre est de mince épaisseur, plus aussi la sensation est parfaite. La main de l'Homme, surtout au bout des doigts, est à cet égard merveilleusement organisée.

Toute sensation résulte des trois conditions suivantes 1o ébranlement de l'extrémité des filets nerveux ; 2c transmission au cerveau de cet ébranlement ; 3o application de l'attention à l'objet qui a provoqué l'impression reçue. L'absence de cette dernière condition explique qu'un homme complètement absorbé par une occupation quelconque peut ne pas s'apercevoir du froid, etc.

La *pression*, l'*effort musculaire*, la *température* sont particulièrement l'objet du toucher.—Un excès dans les impressions tactiles produit la *douleur*.—Les nerfs sensitifs, par suite de l'appauvrissement du liquide sanguin, donnent lieu aux sensations de la *faim* et de la *soif*.

LE TOUCHER DANS LA SÉRIE ANIMALE—"Le sens du toucher existe dans toute la série animale, mais les organes sont différents. Le Singe se sert de sa main, l'Eléphant de sa trompe, le Chat des poils raides de sa lèvre supérieure, les Chauves-Souris des membranes de leurs ailes, les reptiles et les oiseaux de leur langue, souvent bifide ou divisée en deux lanières, les poissons de leurs lèvres ou de leurs barbillons, les

insectes de leurs antennes, les mollusques de leurs tentacules etc". (*Zoologie*, par F. J.)

2o SENS DU GOUT

C'est par le GOUT que nous connaissons la *saveur* des aliments. Ce sens, qui a la *langue* pour unique organe, est placé à l'entrée du canal digestif pour nous mettre en garde contre les aliments nuisibles et nous porter, par l'*appétit*, à prendre volontiers les aliments utiles à la réparation et au soutien de notre organisme.

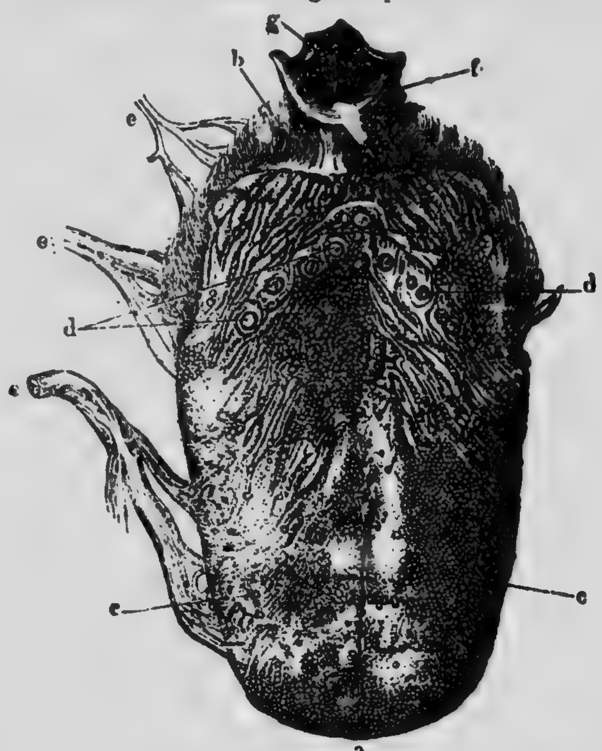


Fig. 63.— Langue de l'Homme.

La LANGUE doit sa grande mobilité aux fibres musculaires dont elle est formée et qui s'entrecroisent dans tous les sens. Elle est, à sa base, attachée au fond de la bouche ; le *filet* l'y réunit en dessous.

Deux nerfs sensibles (le lingual et le glosso-pharyngien) et un nerf moteur (le grand hypoglosse) se rendent à la langue.

Seule la surface de la langue est douée de la faculté gus-

Fig. 63.—*a*, partie antérieure ;—*b*, racine ;—*c*, papilles filiformes et fongiformes ;—*d*, papilles caliciformes ;—*e*, nerfs de la langue ;—*f*, os hyoïde ;—*g*, cavité laryngienne.

tative : là seulement se trouvent les PAPILLES sensibles qui jouent le principal rôle dans le sens du goût. Il y a trois sortes de papilles : 1o, les papilles *filiformes*, qui existent sur la surface entière de la langue ; 2o, les papilles *fongiformes*, placées près des bords de la langue, et qui sont très sensibles aux saveurs sucrées ; les papilles *caliciformes*, plus larges, disposées en forme de V à la base de la langue,et dont le nombre ne dépasse pas quinze à vingt.



Fig. 61.—Les papilles de la langue.

Le sens du goût réside à l'extrémité,sur les bords et principalement à la base de la langue.C'est la pointe qui perçoit surtout les saveurs douces, l'amer impressionnant davantage la base. En tout cas, pour qu'il y ait perception de la saveur, il faut que l'objet soit dissous, au moins partiellement. La salive facilite donc l'exercice du goût.

Il y a une certaine relation entre le goût et l'odorat. Celui-ci est-il émoussé par un rhume de cerveau ? les saveurs disparaissent presque entièrement.

LE GOUT CHEZ LES ANIMAUX.—"La langue présente de grandes différences dans la série animale : elle est couverte de papilles dures et cornées chez les félins (Chat, Lion) : elle est longue et effilée chez les Fourmiliers, fourchue chez les Serpents et quelques oiseaux (Oiseaux-Mouches),attachée par sa pointe et libre à la base dans les Grenouilles,très courte et quelquefois armée de dents chez les poissons.—L'organe du goût est peu connu dans les invertébrés." (*Zoologie*, F. J.)

3o SENS DE L'ODORAT

L'ODORAT, qui a le nez pour organe, est le sens par lequel nous percevons les odeurs.

Il y a deux parties dans l'appareil olfactif : le *nez* et les *fosses nasales*.

Fig. 61 —A. papille caliciforme : 1. papille proprement dite ; 2. sillon circulaire ; 3. rebord circulaire.—B, papille fongiforme.—C. papille filiforme.

Le **NEZ** est une sorte de pyramide triangulaire qui communique avec le dehors par les deux *narines*, et avec le pharynx ou arrière-bouche par l'ouverture postérieure des fosses nasales (Fig. 7). Une cloison cartilagineuse le sépare en deux cavités intérieures, qui sont comme les vestibules des fosses nasales. En dehors, la peau le recouvre entièrement ; au dedans, c'est la membrane pituitaire qui le revêt, ainsi que les fosses nasales.

Les **FOSSES NASALES** sont la continuation des cavités du nez, et se composent d'une charpente osseuse qui comprend une cloison moyenne et des parois, également recouvertes par la membrane ou *muqueuse pituitaire*. Dans chacune des fos-

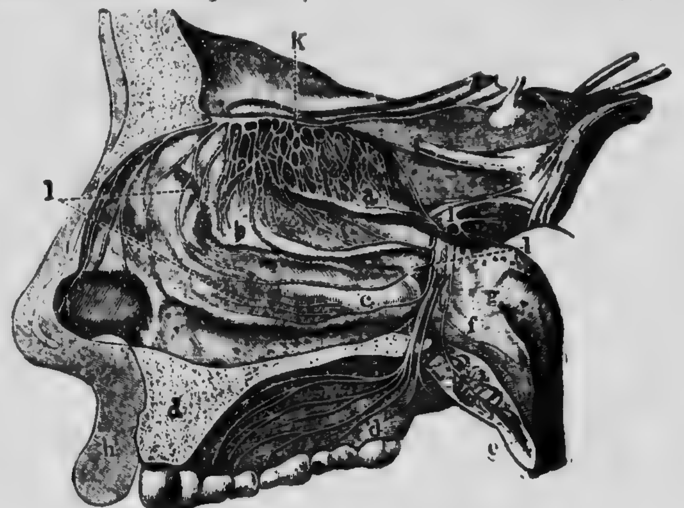


Fig. 65 —Paroi latérale des fosses nasales.

ses nasales, trois replis osseux, que l'on nomme *cornets du nez*, augmentent la surface olfactive ; en outre les cavités formées par ces replis communiquant avec des vides, qui se trouvent dans les os du front et de la mâchoire, l'air s'y échauffe avant d'être aspiré, et les sons vocaux y acquièrent une plus grande sonorité.

Fig. 65.—*a*, nerf olfactif dans le cornet supérieur du nez ;—*b*, cornet moyen avec filets nerveux tactiles (du sphéno-palatin) ;—*c*, cornet inférieur avec filets nerveux tactiles (du palatin) ;—*d*, maxillaire supérieur ;—*h*, lèvre supérieure.

La MUQUEUSE PITUITAIRE tapisse les fosses nasales. C'est elle qui à proprement dire est le véritable organe de l'odorat, puisque seule elle est sensible aux odeurs : et encore elle n'est ainsi olfactive que dans sa partie, très limitée, qui recouvre la partie supérieure de la cloison et des parois des fosses nasales : là seulement se ramifie le *nerf olfactif*. Les deux autres nerfs qui parviennent dans les fosses nasales donnent la seule sensibilité tactile.—Des glandes sécrètent continuellement le *mucus nasal*, qui lubrifie la membrane pituitaire.

MÉCANISME DE L'ODORAT.—Les *odeurs* ne sont autre chose que des particules, d'une extrême ténuité, détachées des corps et flottant dans l'air qui les environne. Quand nous aspirons l'air par l'organe de l'odorat, ces particules entraînées en grand nombre avec le fluide viennent frapper et se fixer sur la partie sensible de la muqueuse pituitaire, et y déterminent une sensation que le nerf olfactif transmet au cerveau.—Les gaz qui viennent de la poitrine, passant au-dessous de la surface olfactive, ne sont pas *sentis*.

L'organe olfactif est d'une très grande sensibilité. On a constaté que *deux millioniémes de milligramme* de musc peuvent agir sur l'odorat de l'Homme. Certains animaux sont encore mieux doués à cet égard, puisqu'ils peuvent retrouver la trace d'un autre animal à l'odeur laissée sur le sol par son pied.

Le *coryza*, ou rhume de cerveau, produit une paralysie momentanée de l'odorat, par suite de l'irritation de la muqueuse.

L'odorat s'émousse en peu de temps, et il y a là un danger qu'on ne soupçonne pas assez lorsqu'on doit séjourner dans une atmosphère viciée.

L'ODORAT DANS LA SÉRIE ANIMALE.—Beaucoup de Mammifères, comme le Chien, le Renard, le Bœuf, etc., ont l'odorat plus fin que celui de l'Homme, ce qui tient à un développement plus grand des cornets du nez et par conséquent à une membrane pituitaire plus étendue. Cela leur permet de suivre le gibier à la piste et de mieux choisir leur nourriture. Parfois l'appareil olfactif est transformé en trompe, en groin, mufle, etc

L'odorat des Oiseaux est peu développé : celui des Reptiles l'est davantage.

Chez les Poissons, l'odorat existe aussi, puisqu'ils ont des narines : mais celles-ci ne sont que des excavations qui ne communiquent pas avec la bouche.

On ne connait pas sûrement quel est l'organe de l'odorat chez les Invertébrés, bien que tout porte à croire qu'ils sont pourvus de ce sens. Pour ce qui est des Insectes, on reconnait dans leurs antennes le siège de l'odorat.

4o Sens de l'ouie

L'ouie, dont l'oreille est le siège, nous permet de percevoir les sons, avec leurs différences de timbre, d'intensité, d'éloignement, de direction. L'appareil de l'audition est un des plus compliqués de l'organisme.

On distingue trois parties dans l'appareil auditif de l'Homme : *l'oreille externe*, *l'oreille moyenne* et *l'oreille interne*.

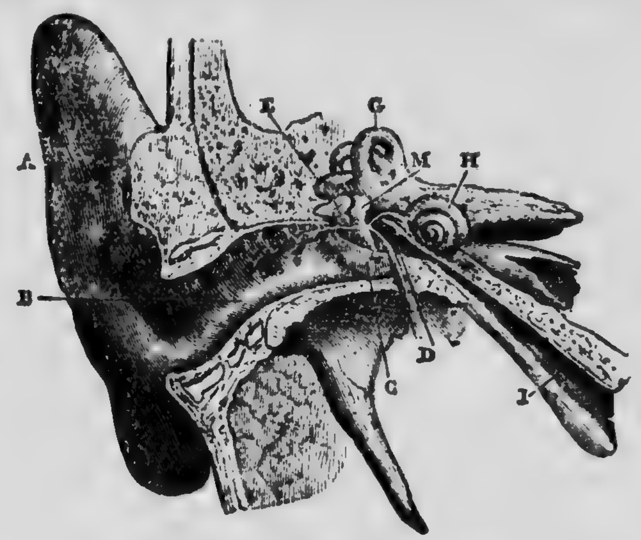


Fig. 66.—L'oreille de l'Homme.

1o Oreille externe.—L'oreille externe est formée du *pavillon* et du *conduit auditif*.

Fig. 66.—A, pavillon ou conque auditive ;—B, conduit auditif externe ;—C, membrane du tympan ;—D, caisse du tympan ;—E, enclume ;—M, marteau ;—C, canaux semi-circulaires ;—H, limaçon ;—I, trompe d'Eustache.

Le *pavillon* (Fig. 66, A), organe fibro-cartilagineux, est formé de saillies et de dépressions qui lui donnent une apparence très irrégulière.

Le *conduit auditif* (Fig. 66, B), long de deux à trois centimètres, est creusé dans la partie de l'os temporal qu'on appelle *rocher*. Il s'étend jusqu'à l'oreille moyenne. Dans la peau dont il est revêtu, il y a un grand nombre de glandes qui sécrètent le *cerumen*, matière onctueuse et amère, qui, avec les poils raides de l'ouverture du conduit, protège l'oreille contre l'entrée des corps étrangers.

2o **Oreille moyenne.**— L'oreille moyenne, appelée aussi caisse tympanique (Fig. 66, D), est une cavité taillée dans le rocher, et fermée, du côté de l'oreille externe, par le *tympan* (C).

Cette cavité ou chambre est toujours remplie d'air, de même pression que celle du dehors, égalité qu'assure la *trompe d'Eustache* (I), canal droit de trois à quatre centimètres de longueur, et qui aboutit à la partie supérieure de l'arrière-bouche ou pharynx. Ce conduit s'ouvre chaque fois que nous avalons de la salive ou autre chose, et permet la communication avec l'air extérieur par l'arrière-bouche, comme nous en avertit aussitôt le contre-coup de l'air sur le tympan.

Le *tympan*, menbrane mince qui ferme hermétiquement le conduit auditif, est tendu obliquement et comme une peau de tambour toujours prête à vibrer. Du côté interne, sa surface est plus ou moins convexe. Contrairement à ce que l'on croit communément, l'ouïe persiste sans notable diminution quand la membrane du tympan est perforée.

L'oreille moyenne, du côté intérieur, offre deux petites fenêtres, fermées aussi par une membrane comparable au tympan ; à l'une, appelée *fenêtre ovale*, aboutit la chaîne des osselets ; l'autre est la *fenêtre ronde*.

Les *osselets de l'ouïe* sont une chaîne de quatre petits os qui traverse la cavité de l'oreille moyenne, s'appuyant d'un côté sur la membrane du tympan et de l'autre sur la membra-

ne de la fenêtre ovale. Grâce à divers petits muscles qui adhèrent à ces osselets, cette chaîne se raccourcit ou s'allonge légèrement, et par là même elle tend ou ramène le tympan, ce qui facilite ou atténue les vibrations sonores.—Ces osselets sont : le *marteau* (Fig. 66 et 67, M), qui s'appuie par son manche sur le tympan ; l'*enclume* (Fig. 67, E), sur laquelle repose la tête du marteau ; l'*étrier* (E), dont la base s'applique exactement sur la membrane de la fenêtre ovale ; le *lenticulaire*, pas plus gros qu'un grain de sable, servant à réunir l'étrier et l'enclume.—Cette chaîne de petits os, destinée à tendre plus ou moins les membranes des deux extrémités de la caisse tympanique, joue le rôle des cordes avec lesquelles on tend les peaux d'un tambour.



Fig. 67.—Les osselets de l'ouïe.

3o Oreille interne. —L'oreille interne, que la complication de ses organes a fait nommer *labyrinthe*, contient les cellules auditives. Elle est logée dans la portion la plus dure de l'os temporal. Elle se compose de plusieurs tubes remplis d'un liquide lymphatique. Le *nerf acoustique*, qui vient du cerveau, est l'organe le plus important de l'oreille interne.

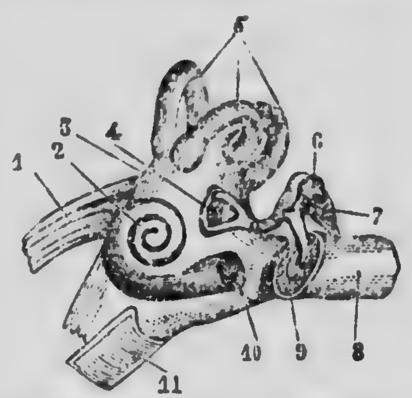


Fig. 68.— Disposition des organes intérieurs de l'oreille.

On distingue trois parties dans l'oreille interne : le *vesti-*

Fig. 67.—M, le marteau et ses muscles ;—E, l'enclume ,—L, le lenticulaire ;—K, l'étrier et son muscle. (La figure est grossie.)

Fig. 68.— 1, nerf acoustique ;—2, limaçon ;—3, vestibule ;—4, fenêtre ovale, sur laquelle s'applique la base de l'étrier ;—5, canaux semi-circulaires ;—6, tête du marteau s'articulant avec l'enclume (le manche s'appuie sur la membrane du tympan) ;—7, enclume, dont la plus courte branche repose sur le conduit auditif. (Remarquez l'os lenticulaire entre la plus longue branche de l'enclume et le sommet de l'étrier).—8, conduit auditif ;—9, membrane du tympan ;—10, fenêtre ronde communiquant avec le limaçon ;—11, trompe d'Eustache.

bule, les *canaux semi-circulaires* et le *limaçon*

Le *vestibule*, qui communique avec l'oreille interne par la fenêtre ovale, comprend deux compartiments : l'*utricule* et le *saccule* (Fig. 69, *a* et *b*). Dans le liquide qui les remplit, se trouvent de petites concrétions calcaires nommées *otolithes*, venant presque en contact avec certaines fibres du nerf auditif.—On croit que les cellules auditives du vestibule, insensibles aux sons musicaux, recueillent seulement les bruits ; elles ne percevraient que l'intensité des sons.



Fig. 69.—Oreille interne.

Les trois *canaux semi-circulaires* (Fig. 66, C ; fig. 69, *c, c, c,*) sont des conduits pliés en demi-cercles qui s'ouvrent dans le vestibule. Leur rôle dans l'audition n'est pas encore beaucoup connu.

Le *limaçon* (Fig. 66, H ; fig. 69, *d*), ainsi appelé à cause de sa ressemblance avec le mollusque de même nom, est un tube osseux contourné en une spirale de deux tours et demi. Par sa partie supérieure, il communique avec le vestibule, et à l'autre extrémité, avec l'oreille moyenne par la fenêtre ronde. Le limaçon est divisé en deux moitiés, à l'intérieur, dans le sens de sa longueur, par une bande aplatie nommée *lame spirale*. C'est dans l'épaisseur de cette lame spirale, au milieu d'un liquide aqueux, que se trouve, en deux longues séries, un appareil d'une grande ténuité, mais très important, composé des

---

Fig. 69.—*a*, *b*, le vestibule, consistant en *a*, saccule, recevant des rameaux du nerf acoustique, et *b*, utricule ;—*c*, *c*, *c*, ampoules des canaux semi-circulaires ;—*d*, limaçon (en partie ouvert) ;—*e*, branches du nerf acoustique.

organes de Corti, en forme de chevrons, et des *fibres radiales* : merveilleux appareil vibrant qui rappelle la disposition d'une harpe. " Imaginons, dit Guibert, une harpe composée de 6000 cordes tendues parallèlement, de diverses longueurs, et munies d'instruments capables de les tendre ou de les relâcher à volonté ; nous aurons alors quelque idée de la constitution intime de la lame spirale. Les fibres radiales sont les cordes de la harpe : les fibres de Corti auraient pour mission de les accorder suivant la nécessité. Les cordes les plus courtes sont vers le bas du limaçon, les plus longues sont au sommet. Ainsi nous avons dans l'oreille une sorte de clavier dont chaque touche, frappée par une vibration déterminée, ébranle un nerf sensible."—On croit que le limaçon est chargé de percevoir les sons musicaux. L'appareil de la lame spirale étant composé de six mille fibres, et, d'autre part, la gamme de sept octaves comprenant quatre-vingt-quatre demi-tons, " nous aurions, dit le même auteur, soixante-douze fibres pour apprécier les nuances diverses qui peuvent se mouvoir dans un seul demi-ton." On voit par là de quelle prodigieuse délicatesse le Créateur a pourvu l'organe auditif de l'Homme.

L'appareil dont nous venons de parler, *organes de Corti* et *fibres radiales*, n'est que l'épanouissement des branches du rameau principal du NERF AUDITIF, qui parcourt les rampes du limaçon ; l'autre rameau de ce nerf, bien moins important, s'arrête dans le vestibule et dans les canaux semi-circulaires.

ORIGINE DES SONS.—Si l'on jette une pierre dans une pièce d'eau, il se forme, autour du point où le projectile est tombé, des mouvements ondulatoires, qui se propagent de plus en plus en s'agrandissant et en s'affaiblissant. Cela représente assez bien ce qui se passe lorsqu'on heurte un corps quelconque: les corps étant tous plus ou moins élastiques, il se produit, autour de l'endroit heurté, des mouvements ondulatoires qui se communiquent à l'air environnant et deviennent ce qu'on appelle les *ondes sonores* ou les *sons*.

MÉCANISME DE L'AUDITION(*).—Les vibrations sonores sont recueillies par le pavillon, et conduites par la conque et le canal auditif jusqu'à la membrane du tympan ; aussi toutes ces parties, qui constituent l'oreille externe, sont-elles considérées comme un véritable *appareil collecteur des sons.*

La membrane du tympan, impressionnée par les vibrations, vibre à son tour, et transmet son ébranlement à l'air de la caisse et à la chaîne des osselets. Il se produit dans l'oreille moyenne un ébranlement tel, que cette partie de l'organe auditif devient un *appareil de renforcement des sons.*

L'air de la caisse et les osselets réagissent à leur tour, par les membranes de la fenêtre ovale et de la fenêtre ronde, sur le liquide renfermé dans les différentes parties de l'oreille interne, et les vibrations, ainsi produites dans ce liquide, ébranlent les terminaisons nerveuses qui y sont plongées. Ces terminaisons transmettent cette impression au nerf auditif, qui centralise toutes les vibrations recueillies par l'oreille externe, renforcées par l'oreille moyenne, et perçues enfin dans l'oreille interne, qui devient l'*appareil percepteur des sons.*

La SURDITÉ, qui est l'abolition plus ou moins complète de l'ouïe, résulte de diverses causes.—Dans la surdité de naissance, il manque quelque organe important à l'appareil auditif.—Quelquefois, il y a rupture du tympan, par suite de vibrations trop violentes ; mais cet accident ne détruit pas entièrement le sens de l'ouïe.—La paralysie du nerf auditif est d'une bien autre gravité, de même que la perforation des membranes de la fenêtre ovale ou de la fenêtre ronde.—Ordinairement, dans la vieillesse, la membrane du tympan s'épaissit, et l'ouïe devient *dure.*

L'ébranlement du nerf auditif peut venir de l'organisme même, et alors la sensation de l'ouïe se produit également. Les tintements d'oreilles, les bourdonnements dans la tête, etc., en fournissent des exemples.

L'OUIE DANS LA SÉRIE ANIMALE.—Les Vertébrés sont pourvus d'un appareil auditif qui ressemble plus ou moins à

(*)—F. J., *Zoologie.*

celui de l'Homme : il est même en plusieurs cas plus parfait que le nôtre. Par exemple, quelques animaux ont un pavillon très mobile et qui peut se tourner en avant ou en arrière suivant la direction du son. Les Baleines, les Dauphins, les Taupes n'ont pas d'oreille externe, non plus que les Oiseaux, les Reptiles et les Batraciens,dont le tympan est à fleur de tête. Les Poissons n'ont aussi que l'oreille interne, sans limaçon.

En général, les Invertébrés n'ont pas d'oreille visible. Chez les Crustacés et les Insectes, on regarde comme organes de l'ouïe des vésicules, situées à la base des antennes, contenant de la lymphe et des otolithes, et communiquant avec certains filets nerveux.

Les animaux les plus inférieurs paraissent pourvus de vésicules du même genre, qui sont aussi en communication avec le système nerveux.

5o Sens de la vue

La *vue* est le plus parfait de nos sens ; et l'*œil*, son organe, est le plus délicat, et celui que nous cherchons davantage à protéger. La vue ou vision nous met en relation avec les objets extérieurs par les impressions lumineuses qu'ils produisent sur notre œil.

Nous étudierons les *parties accessoires* de l'œil, ses *parties essentielles*, puis la *théorie de la vision*.

Parties accessoires de l'œil.—Ce sont : les sourcils, les paupières, les muscles moteurs et l'appareil lacrymal.

Sourcils. On désigne par ce nom deux arcs de poils placés à la base du front et au-dessus des yeux. Leur fonction est de protéger l'œil contre la sueur qui peut découler du front, comme de modérer l'éclat d'une lumière trop vive qui nous fait fermer les yeux à moitié et froncer les sourcils.

Paupières. Au nombre de deux pour chaque œil, les paupières sont des voiles membraneux et mobiles qui, à notre gré, s'étendent et recouvrent entièrement le globe oculaire En dehors elles sont constituées par la peau, et en dedans par une membrane muqueuse nommée *conjonctive*. Au bord de

chaque paupière, il y a une rangée de *cils*, poils longs et déliés, qui tempèrent les rayons lumineux et abritent l'œil contre les poussières de l'air. A la base des cils, des glandes spéciales sécrètent une sorte de graisse qui retient les larmes à l'intérieur des paupières ; cette matière grasse, quand elle est trop abondante et trop épaisse, produit la *chassie* des yeux et fait adhérer ensemble les bords des paupières durant le sommeil.

Muscles moteurs. Pour que la vision soit distincte, il faut que l'image arrive au fond de la rétine de l'œil. C'est pour obtenir ce résultat que nous dirigeons les yeux vers les objets que nous voulons voir. Six muscles, attachés d'une part à l'orbite, et de l'autre au globe de l'œil, lui permettent de se tourner en tous sens et de prendre ainsi la direction nécessaire en chaque cas. Lorsque l'un de ces muscles est de longueur ou de force anormale, les deux yeux ne peuvent avoir la même direction : c'est le *strabisme* (vulgairement : loucherie).

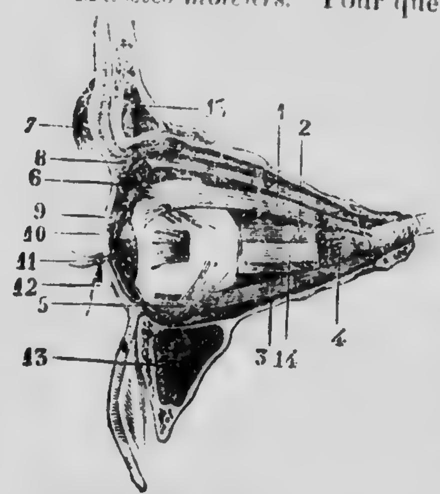


Fig. 70.—L'œil et ses accessoires.

Appareil lacrymal. Des glandes, grosses comme une noisette, placées au-dessus de l'œil, vers l'angle externe, et sous la voûte de l'orbite, produisent continuellement les *larmes*, liquide légèrement salé, qui s'écoule sur le globe de l'œil

Fig. 70.—1, muscle droit supérieur ;—2, muscle droit interne ;—3, muscle droit inférieur ;—4. muscle droit interne [coupé] ;—5, muscle petit oblique ;—6, muscle grand oblique [dont le tendon passe dans une petite poulie avant de se fixer sur la sclerotique ou blanc de l'œil] ;—7, sourcil ;—8, muscle élévateur de la paupière supérieure ;—9. membrane conjonctive ;—10, paupière supérieure ;—11, cils ;—12, paupière inférieure ;—13, sinus maxillaire ;—14, nerf optique ;—15, sinus frontal.

et facilite son glissement sous les paupières, tout en le nettoyant des poussières qui pourraient y arriver. Les larmes, parvenues vers l'angle externe de l'œil, sont recueillies par les *points lacrymaux*, d'où elles passent au *sac lacrymal*, et de là, par le *canal nasal*, dans les méats inférieurs des fosses nasales. Elles s'y évaporent peu à peu, en chargeant de vapeur l'air qui se rend aux poumons. Généralement, les points lacrymaux absorbent tout le liquide ; mais il arrive quelquefois qu'ils n'y peuvent suffire, lorsque des émotions vives ou la présence dans l'œil de quelque corpuscule étranger activent fortement la sécrétion des glandes lacrymales. Alors, les larmes coulent en abondance sur les joues.

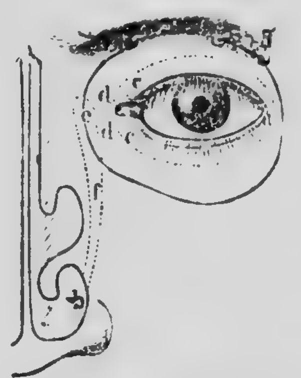
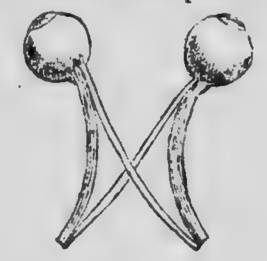


Fig. 71.—Appareil lacrymal.

PARTIES ESSENTIELLES DE L'ŒIL.—Les nerfs optiques et le globe oculaire sont les parties essentielles de l'œil.

Nerfs optiques. C'est la deuxième paire des nerfs crâniens. En sortant de l'encéphale, ils entre-croisent une partie de leurs fibres. Il en résulte que chacun de ces nerfs se compose, en arrivant à l'œil, d'un gros faisceau qui lui est propre, et d'un autre faisceau, plus petit, qui vient de l'autre nerf. Il pénètre ensuite dans le globe de l'œil, au fond duquel il s'épanouit en une sorte de membrane qui est sensible à la lumière.


Fig. 72.—Entre-croisement d'une partie des nerfs optiques.

Globe oculaire. Le globe de l'œil, de forme presque sphérique, est logé dans l'orbite, cavité creusée au-dessous du front.

Deux membranes : la sclérotique et la choroïde, constituent les enveloppes du globe oculaire.

Fig. 71.—*g*, glande lacrymale, placée au-dessus de l'œil, du côté externe ;—*c*, points lacrymaux ;—*d*, conduits lacrymaux ;—*e*. sac lacrymal :—*f*, canal nasal ;—*b*, le canal nasal débouche dans le nez.

La *sclérotique* (Fig. 73, 1) est l'enveloppe la plus extérieure du globe de l'œil, qu'elle recouvre entièrement, excepté en arrière et en avant. C'est ce qu'on nomme vulgairement le *blanc de l'œil*. Cette membrane est blanche et opaque. Des fibres conjonctives et élastiques la constituent. En arrière, le



Fig. 73.—Globe de l'œil ouvert. Fig. 74.—Coupe longitudinale de l'œil.

nerf optique et des vaisseaux sanguins la traversent : en avant, la cornée transparente (Fig. 73, 8) s'ajuste sur ses bords comme un verre de montre.

La *choroïde* est la seconde enveloppe de l'œil ; elle s'étend comme une doublure sur la surface interne de la sclérotique. Des vaisseaux sanguins la parcourent en grand nombre. L'iris (Fig. 73, 9) la termine en avant. Un pigment très foncé noircit la choroïde, et la rend propre à absorber les rayons lumineux dont l'utilité a cessé. Chez les "albinos", ce pigment fait défaut, et la pupille, au lieu d'être noire, est colorée en rouge ; et par suite de ce défaut de pigment, ils supportent difficilement la vive lumière du jour.

En dedans des enveloppes (sclérotique et choroïde) de l'œil, se trouve une membrane grisâtre qui tapisse intérieurement la choroïde : c'est la *rétine* (Fig. 74, 3) qui est le véritable organe visuel, parce que les images des objets extérieurs se dessinent, à l'aide des rayons lumineux, sur cette membrane jouant le rôle d'un écran. La rétine n'est que l'épanouissement du nerf optique. Le point même d'arrivée du

---

Fig. 73-74.—1, sclérotique ;—2, choroïde ,—3, rétine ;—4, nerf optique ;—5, humeur vitrée, contenue dans la membrane hyaloïde ;—6, chambre postérieure de l'œil ;—7, chambre antérieure ;—8, cornée transparente ;—9, pupille, ouverture circulaire pratiquée au milieu de l'iris ;—10, cristallin.

nerf optique, appelé *punctum cæcum* ou *point aveugle* est, insensible à la lumière et ne peut recevoir aucune image. Au-dessus de ce point aveugle est la *tache jaune*, large d'environ un millimètre, et qui est de toute la rétine l'endroit où les images se forment avec le plus de netteté.

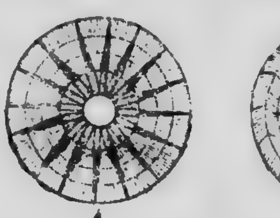
L'APPAREIL RÉFRINGENT, c'est-à-dire l'appareil remplissant dans l'organe de la vue le rôle d'une lentille qui réunirait les rayons lumineux et les dirigerait sur la rétine, constitue le corps du globe oculaire, et se compose, en suivant la ligne d'avant en arrière, des cinq pièces suivantes : la cornée transparente, l'humeur aqueuse, l'iris, le cristallin et l'humeur vitrée (Fig. 73 et 74.)

La *cornée transparente* forme la partie antérieure de l'œil. C'est une membrane bombée, mince et transparente, enchâssée à la manière d'un verre de montre dans la sclérotique.

Derrière la cornée, est un espace de deux à trois millimètres d'épaisseur et nommé chambre antérieure.

Cette chambre est remplie par l'*humeur aqueuse*, liquide incolore, composé d'eau et de quelques sels.

L'*iris*, membrane prolongeant en avant la choroïde, limite du côté de l'intérieur la chambre antérieure. Un pigment particulier colore l'iris, suivant son abondance plus ou moins grande, de nuances variant avec les individus. En général, il est bleu chez les personnes blondes, et brun ou marron chez les personnes dont les cheveux sont noirs ou châtains.—Au centre de l'iris, une ouverture, que l'on nomme *pupille*, se rétrécit lorsque la lumière est vive, et s'agrandit lorsque la lumière est faible. Cette contraction et cette dilatation se produisent sous l'influence des fibres circulaires et des fibres rayonnantes dont l'iris est pourvu.



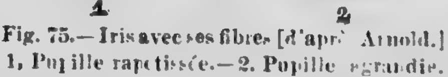


Fig. 75.—Iris avec ses fibres [d'apr. Arnold.] 1, Pupille rapetissée.—2. Pupille agrandie.

Le *cristallin* fait suite à l'iris et s'appuie sur son bord interne. Il a la forme d'une lentille biconvexe, plus bombée

en arrière qu'en avant. De petits prismes mobiles le composent, et en se déplaçant changent sa courbure, ce qui lui permet de prendre la forme la plus favorable pour assurer la netteté de la vue. Une membrane très fine, nommée *capsule du cristallin*, l'enveloppe entièrement, et lui permet même de se reconstituer après l'opération de la *cataracte* : dans cette maladie, qui a lieu lorsque le cristallin devient opaque, on ouvre l'œil sur le côté, on brise le cristallin et l'on en retire les fragments. La vue se trouve alors restituée en une certaine mesure, parce que les rayons lumineux ne sont plus empêchés de pénétrer jusqu'à la rétine.

La cavité postérieure du globe oculaire, ce qui comprend environ les trois quarts de l'œil, est remplie par une masse incolore, d'aspect gélatineux, parfaitement transparente : c'est là ce qu'on appelle l'*humeur vitrée* ou *corps vitré*. De petits vaisseaux sanguins traversent cette humeur, mais sans nuire à la clarté de la vision.

THÉORIE DE LA VISION.—C'est grâce à la lumière que nous pouvons apercevoir les objets.—On admet aujourd'hui que la lumière n'est qu'un mouvement vibratoire extrêmement rapide de l'*éther*, fluide impondérable qui pénètre tous les corps.—Certains corps, comme le soleil, les étoiles, etc., produisent eux-mêmes de la lumière, c'est-à-dire produisent eux-mêmes dans l'éther les mouvements vibratoires. Les autres corps ne font que réfléchir la lumière, c'est-à-dire reçoivent de l'éther l'action vibratoire et la communiquent aux corps qui les environnent : ces mouvements vibratoires, ainsi réfléchis, sont les rayons lumineux.—Ces rayons lumineux, provenant des objets extérieurs, se rassemblent en passant à travers le globe oculaire, afin d'impressionner plus fortement la rétine, de même que la lumière traversant une lentille se concentre à son foyer. L'excitation vibratoire, c'est-à-dire lumineuse, atteint sur la rétine les fibrilles du nerf optique qui s'y épanouit, et se transmet par ce nerf jusqu'au cerveau.

" Pour comprendre le mécanisme de la vision, dit l'abbé E. C. (*Zoologie*), supposons d'abord qu'il s'agit de voir un

seul point lumineux. Un faisceau de rayons émanés de ce point tombe sur la cornée, et traverse la chambre antérieure de l'œil. Le rayon central du faisceau conserve à peu près la direction qu'il avait en entrant ; mais les autres rayons se rapprochent du rayon central, et le faisceau arrive à l'iris moins divergent qu'il ne l'était. Une portion du faisceau remplit l'ouverture de la pupille, et entre par là dans la chambre postérieure de l'œil. Les substances qui s'y trouvent, savoir le cristallin et l'humeur vitrée, agissent sur les rayons plus puissamment que ne l'avait fait l'humeur aqueuse de la chambre antérieure, et achèvent de rapprocher les rayons les uns des autres, de sorte qu'ils arrivent tous ensemble en un même point de la rétine, situé sur le prolongement de la droite menée par le point lumineux et par le centre de la pupille.

" Ce qui se passerait pour un seul point lumineux se passe pour tous les points qui composent un objet. Autant de faisceaux de rayons que nous voyons de points à la fois pénè-

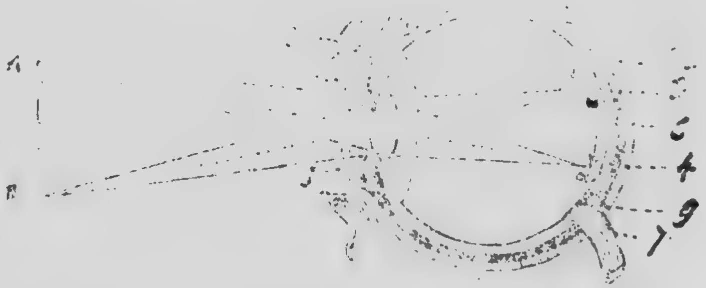


Fig. 76.—Coupe de l'œil et marche des rayons lumineux dans l'œil.

trent en même temps, sans se confondre, à travers la pupille, et vont se concentrer chacun en un point spécial de la rétine. Il se forme ainsi sur cette membrane comme une image (1) de

(1) Il paraît même, d'après certaines expériences, que cette image s'imprime sur la rétine, au point qu'elle peut ensuite impressionner une plaque photographique. (Cf. Cosmos, 21 déc. 1895,, p. 64). *A.*

Fig. 76.—1, cornée transparente ;— 2, sclérotique ;—3, choroïde et procès cillaires ; –4, rétine ;—5, iris et pupille ;—6, tache jaune ;—7, nerf optique ; –8, paupières et cils ; –9. *punctum cæcum* ou point aveugle ;—AB, flèche dont l'image est renversée sur la rétine.

tous les objets que nous apercevons ; et cette image est renversée par rapport aux objets, parce que les faisceaux de rayons partis de points placés en haut aboutissent au bas du globe de l'œil, et réciproquement. " (Fig. 76).

On peut constater par des expériences faciles que l'image formée sur la rétine est véritablement *renversée*. Comment expliquer, cependant, que *nous voyons les objets droits?* On donne diverses explications de ce phénomène. La plus raisonnable, c'est que l'organe de la vue suit la direction des rayons lumineux. Le jugement nous fait comprendre que les rayons inférieurs sur la rétine viennent du haut des objets, et qu'au contraire les rayons supérieurs sur la rétine viennent du bas des objets ; en suivant ces rayons, nous voyons dans leur position réelle leurs divers points de départ, c'est-à-dire que nous voyons l'objet tel qu'il est placé en dehors de l'organe.

Vision binoculaire.—Comment se fait-il que, regardant un objet dont l'image se forme dans chacun de nos deux yeux, nous ne voyons cependant qu'un seul objet ?—Ce phénomène de la vision binoculaire (ou avec les deux yeux) peut s'expliquer en disant que l'impression de l'image formée sur la rétine de chacun des yeux est transmise au cerveau par les deux branches du nerf optique, et que c'est le cerveau lui-même qui centralise les deux images.—On peut dire aussi que la perception d'une seule image est une affaire d'habitude : nous avons reconnu par le toucher, par exemple, que les deux images qui se forment dans nos yeux proviennent d'un seul et même objet.—Il faut remarquer, du reste, que l'image ne paraît simple que si la sensation lumineuse se produit en des points correspondants des deux rétines. Que l'on déplace l'axe optique de l'un des yeux, en pressant légèrement du doigt sur le globe oculaire, c'est-à-dire en empêchant les images de se former sur des points correspondants, et l'on verra les objets doubles.

Accommodation de l'œil aux distances.—Avec les instruments d'optique que nous construisons, si nous désirons obtenir sur un écran, à travers une lentille fixe, des images

nettes d'objets placés à des distances différentes, il nous faut, suivant le cas, rapprocher ou éloigner cet écran. Le Créateur a procédé autrement ! Dans la vision, l'écran (rétine) reste toujours à la même distance de la lentille (cristallin) ; mais cette lentille a la propriété de se bomber ou de s'aplatir selon qu'il s'agit de voir un objet à faible ou à longue distance ! C'est le *muscle ciliaire* qui comprime ou relâche les bords du cristallin, et le force à se renfler ou à s'aplatir.—A l'état normal, le cristallin est aplati et disposé pour voir distinctement les objets éloignés ; pour voir des objets rapprochés, il nous faut augmenter sa courbure.—Il est facile de constater expérimentalement cette accommodation de l'œil : si nous plaçons un objet éloigné et un objet voisin sur une même ligne droite que notre œil, nous n'aurons une vue bien nette que d'un seul de ces deux objets ; l'image de l'autre sera toujours confuse.

Les défauts de la vue.—Nous n'indiquerons ici que les principaux défauts dont les yeux peuvent être affectés.

La *myopie* ou *vue courte* résulte de ce que les images se forment en avant de la rétine, au lieu de se former sur la rétine elle-même. Cette infirmité provient de ce que la distance est trop grande du cristallin au fond de l'œil, et, en d'autres cas, elle résulte de la courbure trop prononcée du cristallin. L'usage de verres concaves, qui portent l'image sur le fond même de l'œil, remédie à ce défaut, qui d'ailleurs a coutume de diminuer avec l'âge.

La myopie ne permet de lire les caractères ordinaires d'imprimerie qu'à une distance moindre que 10 ou 12 pouces, ce qui est la distance de la vue normale. Au contraire, la *presbytie* ne permet la lecture distincte qu'à une distance de plus de 12 pouces. Elle a pour cause la rigidité du cristallin, devenu incapable de s'accommoder aux distances rapprochées. Et alors le foyer de l'image se trouve en arrière de la rétine. Les verres convexes ramènent sur la rétine l'image des objets. Ordinairement les presbytes voient bien de loin.—Ce défaut de la presbytie augmente avec l'âge.

Le *strabisme*, que nous avons déjà signalé (p. 123), con-

siste en ce que les lignes visuelles des yeux ne peuvent se porter en même temps sur un même point déterminé. On dit, d'une personne affectée de cette infirmité qu'elle *louche*. On peut souvent guérir ce défaut par une opération chirurgicale.

Le *daltonisme* (du nom de Dalton, physicien anglais, qui était atteint de cette infirmité de la vue) empêche de distinguer certaines couleurs, le rouge surtout, quelquefois le vert.

L'*albinisme*, comme nous l'avons dit aussi (p. 125), à lieu quand la choroïde est dépourvue du pigment qui lui est propre. L'iris est alors de couleur rose. La grande clarté incommode les *albinos*, qui distinguent mieux les objets éclairés par la lumière diffuse.

La *cataracte* est l'opacité du cristallin, maladie qui peut se développer à la suite d'un coup, mais qui, le plus souvent, se produit progressivement chez les vieillards, sans cause apparente. La cécité en est le résultat, puisque les rayons lumineux ne peuvent plus pénétrer à l'intérieur du globe oculaire. Pour rendre la vue aux personnes affectées de cette maladie, on enlève soit le cristallin tout entier, soit seulement la partie devenue opaque.

Quelquefois il se forme, sur la cornée transparente, des *taies* ou taches.

La vue dans la série animale.—L'œil des Vertébrés, comme celui de l'Homme, est le plus parfaitement organisé ; à mesure que l'on descend dans la série des êtres animés, on constate que l'organe de la vue s'écarte davantage de ce type ; et ces différences varient suivant les conditions de la vie des animaux.

Les différentes classes des Vertébrés présentent diverses particularités, dont voici les principales.—La *pupille*, ouverture de l'iris, est généralement ronde. Elle est pourtant quelquefois en forme de fente, verticale dans l'œil du Chat, transversale dans celui du Cheval et des Ruminants.

Les Oiseaux ont ordinairement les yeux presbytes, puisqu'ils doivent voir souvent une grande étendue de pays à la fois.

Aussi, leur cristallin est aplati. Un petit organe, nommé le *peigne*, allant du cristallin à la choroïde, leur permet d'accommoder l'œil pour des distances moins considérables. Ils ont une troisième paupière, la *membrane clignotante*, qui adoucit la lumière trop vive.

Les Poissons, qui n'ont ni paupières, ni glandes lacrymales, ont le cristallin sphérique, et sont par conséquent myopes. Leur sclérotique est cartilagineuse et donne plus de solidité à l'œil, qui peut être soumis à une pression considérable, quand ils plongent à de grandes profondeurs.

Les Reptiles, à l'exception des Serpents, ont trois paupières, comme les Oiseaux.

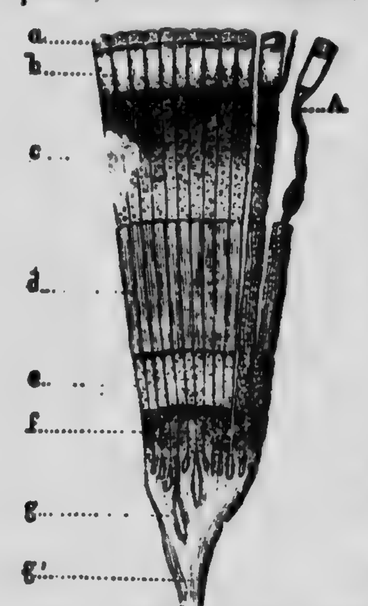


Fig. 77.—Portion de l'œil composé d'un Insecte (*Sphinx*), montrant plusieurs des petits yeux dont il est formé.

Chez les INVERTÉBRÉS, l'organe de la vision se montre de plus en plus simplifié. Cependant les Insectes et les Crustacés sont pourvus d'yeux qui offrent plusieurs particularités intéressantes. Dans ces deux classes, il y a souvent deux espèces d'organes visuels : les yeux *simples* et les yeux *composés*.

Les *yeux simples*, dont il n'y a jamais plus que trois, sont placés sur le sommet de la tête. Ils donnent une image renversée.

Les *yeux composés* ou *à facettes* sont formés d'un nombre considérable de cônes ou de tubes juxtaposés. Chacun de ces cônes comprend une rétine, un

---

Fig. 77.—*a*, facettes, répondant aux cornées ;—*b*, cristallins ;—*c*, prolongements communs des nerfs rétinaires ;—*d*, partie prismatique des mêmes nerfs ;—*e*, partie celluleuse des rétines ; –*f*, division des branches du nerf optique ;—*g* et *g'*, un des rameaux principaux du nerf optique commun et branches qui en partent.—A, un de ces yeux séparé des autres et dépouillé de son enveloppe ou sclérotique.

cristallin et une cornée. L'ensemble de toutes les cornées donne une surface externe en facettes. Les filets nerveux de toutes les rétines forment par leur réunion un seul nerf optique. Ces petits yeux, entourés d'une couche pigmentaire, ne recevant chacun qu'un seul rayon lumineux, il en résulte une image totale droite, mais non très distincte.—Ces tubes sont d'un volume si petit, qu'on a pu en compter jusqu'à 25,000 dans un seul œil de certains Insectes.

Quelquefois les yeux sont au bout de pédoncules ou petites tiges mobiles. Cela se rencontre chez les Escargots, et chez beaucoup de Crustacés. Les Etoiles de mer ont leurs organes de vision à l'extrémité de leurs rayons : et certains Mollusques sur les bords libres du manteau. (1)

Les Arachnides, les Myriapodes et les Annélides offrent beaucoup d'espèces qui ont des ocelles, comme les Insectes.

Les animaux des classes les plus inférieures n'ont pas d'organes qui leur permettent de connaître la forme des objets extérieurs. Ils paraissent pourtant être doués, en certains points, de la faculté de s'apercevoir de la présence des corps extérieurs, par suite des modifications lumineuses que cette proximité leur fait éprouver.

CHAPITRE IX

LA PHONATION OU LA VOIX

Ce chapitre, où nous traiterons de la *voix*, complètera parfaitement l'étude que nous venons de faire des *fonctions de relation*, c'est-à-dire des moyens par lesquels il est possible à l'Homme et aux animaux de connaître ce qui se passe en eux-mêmes ou dans le monde qui les environne. En les douant de la *voix*, la Providence leur a donné un moyen de plus de réagir sur les autres êtres en leur communiquant leurs propres impressions. Ici encore, l'Homme est le chef-d'œuvre de la création : car non seulement il a la Voix, comme un

(1)—On appelle *manteau*, chez les Mollusques, la peau molle et visqueuse qui enveloppe l'animal à l'intérieur de sa coquille.

grand nombre d'animaux, mais seul il a la Voix articulée ou la Parole, qui lui permet d'exprimer même des idées.

On appelle *voix* l'ensemble des sons que produisent l'Homme et beaucoup d'animaux, en chassant l'air des poumons à travers le larynx.

APPAREIL VOCAL.—Le *larynx* est l'organe où se produit la voix. Cet organe est placé au-dessous de la mâchoire, en avant du cou, et au sommet de la trachée-artère. Il tient par des ligaments à l'os hyoïde (Fig. 79, *h*), situé sous la base de la langue. Il communique (Fig. 7, p. 17) avec l'arrière-bouche ou pharynx par la glotte ; mais une membrane cartilagineuse, l'*épiglotte* (Fig. 79, *aa*), ferme cette ouverture au moment de la déglutition des aliments dans l'œsophage.

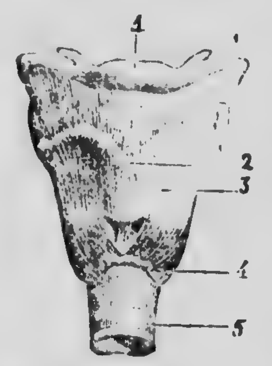


Fig. 78.—Larynx de l'Homme, vu de face.

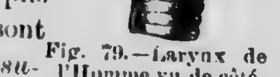


Fig. 79.—Larynx de l'Homme, vu de côté.

Si l'on examine une coupe verticale transversale du larynx (Fig. 80), on constate une dilatation dans sa partie supérieure (Fig. 80, A), puis un premier rétrécissement (*e*) formé de deux replis musculaires, qui sont les *cordes vocales supérieures*, lesquelles d'ailleurs ne concourent en rien à l'émission de la voix. Il y a ensuite une nouvelle dilatation large, mais de faible hauteur, que termine un second rétrécissement (*g*), plus considérable que le premier, et qui est dû à deux nouveaux replis musculaires. Ces replis, ou *cordes vocales inférieures*, sont les vraies cordes vocales. La fente qui se trouve entre les cordes vocales supérieures et inférieures se nomme

---

Fig. 78.—1. os hyoïde ; —2, saillie appelée vulgairement *pomme d'Adam* ; —3, cartilage thyroïde ; —4, cartilage cricoïde ; —5, trachée-artère.

Fig. 79.—*aa*, l'épiglotte (dont la partie cachée est indiquée par des points) ; —*b*, emplacement des lèvres de la glotte ; —*c*, muscles placés entre les cartilages cricoïde et thyroïde ; —*d*, cartilage thyroïde ; —*e*, trachée-artère ; —*h*, hyoïde.

la *glotte* ; il y a donc la glotte supérieure et la glotte inférieure, et c'est dans cette dernière que le son est produit.



Fig. 80.—Intérieur du larynx.

Il y a dans le larynx quatre CARTILAGES : le cartilage *thyroïde* (c), le plus développé et qui fait saillie au cou (*pomme d'Adam*), le cartilage *cricoïde* (*f*), qui forme un anneau complet reposant sur le sommet de la trachée-artère ; enfin, en arrière du larynx, et reposant sur le cricoïde, les deux *arythénoïdes* (Fig. 81, *ar*), petits cartilages mobiles dont le rôle est de concourir à l'ouverture et à la fermeture de la glotte.

Neuf MUSCLES sont destinés à mouvoir les cartilages et les cordes vocales. Les muscles nommés *thyro-arythénoïdiens*

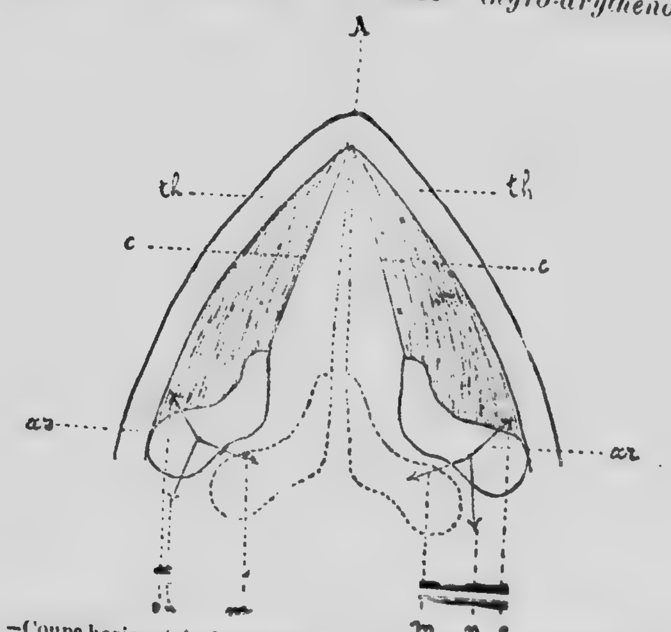


Fig. 81. —Coupe horizontale du larynx, au niveau des cordes vocales inférieures.

Fig. 80.—*a*, épiglotte ;—A, cavité supérieure ;—*e*, cordes vocales supérieures ;—*g*, cordes vocales inférieures ;—B, cavité inférieure ;—*b*, os hyoïde ;—*c*, thyroïde ;—*f*, cricoïde ;—*d*, cartilage de la trachée.

Fig. 81. —A, pomme d'Adam, ou saillie du cartilage thyroïde ;—*th*, cartilage thyroïde ;—*ar*, cartilages arythénoïdes ;—*m,n,o*, muscles ouvrant ou fermant la glotte ;—*c*, muscles thyro-arythénoïdes, vraies cordes vocales. Le pointillé indique la position des arythénoïdes et des cordes, lorsque la glotte est fermée. (J. Guibert).

(Fig. 81, *c*) sont les plus importants, puisqu'ils sont les cordes vocales inférieures, celles qui produisent la voix.

PRODUCTION DE LA VOIX.—" Pour que le son vocal soit produit, dit l'abbé J. Guibert, il est nécessaire qu'une soufflerie pousse l'air à travers un organe capable de vibrer. Les poumons sont la soufflerie, les cordes vocales sont l'organe prêt à vibrer ; le pharynx, la bouche et les fosses nasales sont l'appareil résonnateur qui donne au son le timbre qui le distingue en chaque personne."

Quand nous inspirons l'air dans les poumons, la glotte est ouverte, c'est-à-dire que les cordes vocales restent écartées : aucune vibration ne se produit, et aucun son ne se fait entendre. Le larynx a la même disposition quand nous parlons à voix basse : l'air qui vient des poumons passe aussi dans la glotte grande ouverte, et ne reçoit son mouvement vibratoire que de la langue et des lèvres. Dans ces conditions, la parole est fatigante, à cause de la grande dépense d'air qui se produit et de la respiration fréquente qui en résulte.

Au contraire, quand nous voulons émettre un son, les deux cartilages arythénoïdes se rapprochent, entraînant avec eux les cordes vocales inférieures auxquelles ils sont attachés, ce qui a pour effet de contracter leurs fibres musculaires qui sont alors comme autant de fils tendus. Et la glotte se trouve presque fermée par ces cordes vocales qui, se rejoignant par leurs bords internes, sont comme deux rideaux musculaires placés horizontalement. L'air chassé des poumons ne peut plus passer par le larynx sans effort, et cet effort suffit pour faire vibrer les cordes vocales, tout comme les lames élastiques des instruments à anche (Fig. 81 et 82). Les cordes vocales communiquent à la colonne d'air qui sort de la glotte un mouve-



Fig. 82.—La glotte fermée, vue d'en haut.

Fig. 82.—La glotte est fermée, comme on le voit, par le rapprochement des cordes vocales inférieures.—4, cordes vocales supérieures ;—6, cordes vocales inférieures [à moitié recouvertes, de chaque côté de la glotte, par les cordes vocales supérieures] ;—7, cartilages arythénoïdes.

ment vibratoire qui agira ensuite sur l'oreille, c'est-à-dire qui sera sonore.

Le son vocal sera plus ou moins *haut* (ou aigu), suivant la force de tension des cordes vocales. Si la voix de l'homme est plus grave que celle de la femme et de l'enfant, cela est dû à l'épaisseur et à la longueur plus considérables de ses muscles vocaux.—La *mue* de la voix, chez les jeunes garçons, provient du développement que prennent leurs cordes vocales, qui doublent presque leur longueur vers l'âge de quatorze à quinze ans.—Du reste, chacun peut raccourcir à divers degrés la longueur de ses cordes vocales (en rapprochant sur une longueur plus ou moins grande leurs extrémités, ce qui diminue d'autant leur portion susceptible de vibrer), et produire ainsi des sons d'une hauteur plus ou moins accentuée.

Le *timbre* de la voix est cette qualité du son par laquelle nous distinguons les voix entre elles : il dépend des sons accessoires (harmoniques) qui accompagnent le son fondamental. Plusieurs causes peuvent modifier le timbre de la voix. Par exemple, chez les vieillards, une certaine ossification se produit dans les cartilages du larynx, et il en résulte un changement dans le son vocal. De même, le son n'est plus le même s'il traverse seulement la bouche ou les fosses nasales.

L'*intensité* du son provient de la force avec laquelle on pousse l'air dans la glotte. Plus les poumons sont dilatés et plus les muscles expirateurs ont de vigueur, plus la voix sera puissante.

Modifications de la voix.—Le cri, la parole et le chant sont des modifications du son vocal.

1o Ordinairement le *cri* est un son aigu et rauque, où il y a peu ou point de modulation. C'est l'unique émission vocale de l'enfant et de la plupart des animaux doués de la voix.

2o Dans la *parole*, le son est modifié par le pharynx, la langue, les dents, les joues, les lèvres ; c'est alors le son articulé. De la combinaison des sons articulés, résultent les *mots* qui constituent les *phrases*.

Les mots sont formés de deux sortes de sons : les voyelles et les consonnes.

Les *voyelles* ne sont qu'une simple émission de voix. Les différences qu'il y a entre les voyelles ne dépendent pas des cordes vocales qui ne leur donnent que la sonorité, mais bien des formes données à la cavité buccale pendant l'émission de chacune d'elles.

Les *consonnes* constituent proprement l'articulation ; plus elles sont fortement prononcées, plus la parole est distincte. On peut définir les consonnes : des bruits qui résultent des obstacles que rencontre, dans le conduit vocal, la colonne d'air sortant du larynx. Elles sont même classées, suivant les diverses parties de l'appareil buccal qui forment ces obstacles. C'est ainsi qu'on les distingue en : *labiales* (b, p, f, v), *linguales* (r, c, j, s, z, x), *dentales* (d, t), *gutturales* (k, g). —Comme on sait, les consonnes n'ont pas ordinairement de sonorité sans le secours des voyelles.

3o On appelle *chant* une série de sons musicaux qui se font suite suivant certaines règles.—La voix humaine est généralement d'une étendue de quatre octaves ; mais un chanteur ne peut faire entendre aisément, pour l'ordinaire, que douze à quinze notes. Et, suivant qu'il s'agit d'un homme, d'une femme ou d'un enfant, la voix parvient à des points différents de l'échelle vocale.

La voix chez les animaux.—L'organe vocal n'existe que chez les Vertébrés : eux seuls peuvent exprimer par la voix leurs impressions sensibles. Mais cependant il n'en est aucun qui soit doué de la parole articulée. Et cela ne tient pas à ce que la conformation de leur appareil vocal leur rende impossible l'articulation des consonnes et la prononciation des mots : le Perroquet, qui imite si bien la prononciation de l'Homme, est un parfait exemple du contraire. Mais le langage, dit l'abbé J. Guibert, étant une série de formules abstraites exprimant des idées, reste le privilège des êtres intelligents. L'Homme parle, parce qu'il généralise et abstrait ; l'animal ne parle point, et il n'exprime que des passions et des besoins, parce qu'il n'a que des sensations et point d'idées.

Le larynx existe chez tous les *Mammifères* ; mais les Cétacés et plusieurs autres groupes manquent de cordes vocales. L'Ane et les Singes hurleurs d'Amérique doivent l'intensité de leur voix au développement de leur os hyoïde, creusé en de grandes cellules communiquant avec la glotte et qui jouent le rôle de caisses sonores.

Chez les ***Oiseaux***, le larynx ordinaire n'est qu'un simple porte-voix. Leur voix, souvent si mélodieuse, se produit dans un second larynx placé à l'origine des bronches ; on constate que plus ce larynx inférieur est compliqué, plus la voix est variée.

Parmi les *Batraciens*, les Crapauds ont la voix douce, autant que les Grenouilles ont un coassement désagréable.

Les *Poissons* sont muets, à l'exception de quelques espèces émettant un son guttural, qui ne peut cependant provenir d'un appareil vocal, puisque ces animaux n'en sont pas pourvus.

Chez les INVERTÉBRES, il n'y a aucune espèce de voix, à cause de l'absence de tout appareil vocal.

Beaucoup d'*Insectes*, il est vrai, produisent des sons ; mais ces bruits n'ont rien de commun avec la voix. Tantôt ces bruits résultent de la vibration des ailes ; tantôt ils sont dus au frottement de diverses parties de leur corps.

——o——

DEUXIÈME PARTIE

CLASSIFICATION

CHAPITRE I

DIVISION DU RÈGNE ANIMAL

D'après les travaux les plus récents, le nombre des espèces animales vivantes, à l'époque actuelle, dépasse le chiffre de 360,000. En outre, on porte à 400,000 le nombre des espèces d'animaux propres aux anciens âges du monde. Il suffit d'indiquer cette énumération pour faire voir qu'il n'y aurait pas d'étude possible du règne animal, si l'on n'établissait un certain ordre dans cette immense série des êtres animés. On a donc réparti tous les animaux en divers groupes constitués d'après leurs principaux caractères distinctifs. Et c'est là ce que l'on appelle *Classification.*

L'utilité de ces groupements des espèces animales se démontre facilement. " Si le porteur d'une lettre, dit Milne-Edwards (1), n'avait, pour se diriger dans la recherche de la personne à qui elle est destinée, que le signalement de celle-ci, sa tâche serait probablement presque interminable ; mais si l'adresse de cette lettre lui indique d'abord le pays, puis successivement la province, la ville, le quartier, la rue, la maison, et enfin l'étage que cette personne habite, il saura facilement s'acquitter de sa mission. Or il en est de même

---

[1]—*Zoologie*, 10e édit.

pour le naturaliste. S'il voulait reconnaître un animal en lui comparant successivement la description de tous les animaux déjà connus, il aurait à exécuter un travail long et pénible, tandis qu'en s'aidant des classifications zoologiques, il arrivera promptement au but ; car il suffit de déterminer d'abord à quelle grande division du règne animal appartient l'espèce dont il veut déterminer le nom, puis à quel groupe secondaire, à quelle subdivision de ce groupe, et ainsi de suite, en restreignant de plus en plus à chaque épreuve le champ de la comparaison. »

A la base de la classification se trouve l'*individu*, c'est-à-dire un être à existence réelle, considéré isolément de tout autre être. Tel Cheval, tel Lapin, sont des individus. — L'ensemble des individus qui sont nés de parents semblables à eux et qui ont les mêmes caractères essentiels, constitue l'*espèce*. Le Lièvre d'Amérique, la Taupe à museau étoilé, etc., considérés d'une manière générale, sont des espèces. — Le *genre* est un groupement d'espèces ayant des caractères communs, malgré les différences qu'il y a de l'une à l'autre. C'est ainsi que le Phoque commun, le Phoque annelé, le Phoque du Groënland, qui appartiennent à notre faune canadienne, constituent, avec les espèces propres à d'autres pays, le genre Phoque. —En procédant de la même façon, on trouvera qu'une *famille* est un groupe de genres ayant entre eux un certain nombre de rapports ; puis que l'*ordre* comprend des familles ; la *classe*, des ordres ; l'*embranchement*, des classes.

En résumé, pour établir une ordonnance raisonnée dans l'immensité du RÈGNE ANIMAL, on l'a partagé en *embranchements ;* puis on a divisé les embranchements en *classes*, les classes en *ordres*, les ordres en *familles*, les familles en *genres*, les genres en *espèces*, celles-ci comprenant les *individus*. C'est à l'ensemble de ces dénominations que l'on donne le nom de NOMENCLATURE.

En histoire naturelle, il est d'usage de désigner chaque individu par deux mots, dont le premier est le nom du *genre*, et l'autre celui de l'*espèce* dont fait partie cet individu. En outre,

par un accord général, ce nom composé s'écrit toujours en latin et se trouve par là à être compris chez tous les peuples. Enfin, on a coutume d'ajouter à cette dénomination le nom de l'auteur qui l'a imposée. On dit, par exemple : *Hirundo horreorum* Barton (Hirondelle des granges), pour désigner l'une de nos espèces d'Hirondelles. Et pour ce qui est de cette espèce particulière, il suffit d'un peu d'étude pour reconnaître qu'elle appartient à l'*embranchement* des Vertébrés, à la *classe* des Oiseaux, à l'*ordre* des Passereaux, à la *famille* des Hirondinides, et au *genre* Hirondelle.

La plus ancienne nomenclature que nous connaissions fut l'œuvre d'Aristote, qui partageait les objets de la nature en deux catégories : les *corps vivants* ou organisés, et les *corps bruts* ou sans vie, la première de ces catégories se subdivisant en deux règnes, les *animaux* et les *végétaux*. Quant aux animaux, il les partageait en *raisonnables* (Homme) et *irraisonnables*, divisant ceux-ci en animaux *pourvus de sang* ou *exsangues*.

Linné, illustre naturaliste suédois du 18e siècle, partagea le règne animal en six classes : les *mammifères*, les *oiseaux*, les *amphibies*, les *poissons*, les *insectes* et les *vers*.

C'est à Lamarck (1744-1829), naturaliste français, que l'on doit l'institution des deux grandes divisions du règne animal : animaux *vertébrés* et animaux *invertébrés*, correspondantes aux deux grandes catégories établies par Aristote.

En 1812 parurent deux nouvelles classifications, proposées par deux célèbres naturalistes français : Cuvier et de Blainville.

Cuvier exposait que le règne animal, étudié au point de vue de son organisation, doit se partager en quatre groupes principaux qu'il appela *embranchements*. Voici la suite de ces embranchements et des dix-neuf classes qu'ils comprennent :

1° *Vertébrés* (mammifères, oiseaux, reptiles, poissons).

2° *Mollusques* (céphalopodes, ptéropodes, gastéropodes, acéphales, brachiopodes, cirrhopodes ou cirripèdes).

3° *Articulés* (annélides, crustacés, arachnides, insectes).

4° *Zoophytes* ou rayonnés (échinodermes, intestinaux, acalèphes, polypes, infusoires).

Quant à de Blainville, il établit sa classification non seulement d'après les dispositions anatomiques des animaux, comme faisait Cuvier, mais aussi, et à la fois, d'après les particularités extérieures de leur corps. Il trouva de la sorte que le règne animal doit se partager en cinq grandes divisions, qui sont les suivantes :

1° *Vertébrés*; 2° *Articulés*; 3° *Mollusques*; 4° *Rayonnés*; 5° *Hétéromorphes*.

Comme on voit, la classification zoologique avait subi déjà bien des modifications dès le commencement du 19e siècle. Et, depuis cette époque jusqu'à nos jours, de nouvelles transformations se sont produites. Cela tient à la connaissance plus approfondie que l'on acquiert chaque jour de l'organisation et des particularités des espèces animales. Cette connaissance étant, même aujourd'hui, loin d'être parfaite, il se produira encore dans l'avenir plusieurs modifications de la nomenclature. Du reste, même à notre époque, il n'y a pas de système de classification qui soit communément agréé par tous les adeptes de la zoologie ; chaque auteur fait son choix parmi les nomenclatures établies ou corrigées par ses devanciers, et modifie suivant ses idées particulières le système qu'il a cru devoir accepter. (1) Cet état d'indétermination de la classification est d'un notable embarras pour les débutants dans l'étude de la zoologie. Toutefois, les systèmes de nomenclature quiont cours aujourd'hui, soit en Amérique, soit en Europe, et qui ne sont guère que le développement des systèmes établis par Cuvier et de Blainville, ne diffèrent pas tellement entre eux que l'on soit complètement dérouté en passant de l'un à l'autre. Il faut

(1) Notre grand naturaliste, l'abbé Provancher, traitant de la zoologie en 1869 (Vol. I du *Naturaliste canadien*), suivait la classification de Cuvier. Or, une dizaine d'années plus tard, préparant le texte des Tableaux d'histoire naturelle qu'il projetait de publier, il décida d'adopter, pour le Tableau destiné à la Zoologie, les cinq embranchements que voici : 1° Vertébrés : 2° Articulés ; 3° Mollusques ; 4° Annelés ; 5° Radiés ; et il subdivisa cet ensemble en seize classes.

d'ailleurs reconnaître que, pour la masse des naturalistes pratiquants, il n'importe pas beaucoup que l'on suive dans ses grandes lignes tel système de classification plutôt que tel autre ; pour eux, l'étude de la *famille*, du *genre* et de l'*espèce* est d'un intérêt bien plus immédiat. Or, pour ce qui est de ces dernières subdivisions du règne animal, on les trouve établies à peu près de la même façon chez les auteurs de tous les pays. Et cet accord général suffit pour assurer le progrès méthodique des sciences naturelles, en attendant l'apparition de l'illustre génie qui sera capable d'embrasser d'un regard toutes les connaissances acquises à travers les siècles sur l'universalité du règne animal, et de dégager de cet ensemble immense un plan général si évidemment raisonnable, que la nomenclature fondée sur lui s'imposera à tous les esprits et entraînera leur adhésion.

Ayant nous-même à faire choix d'un système de classification pour cette revue succincte du règne animal que nous nous proposons, nous estimons qu'il vaut mieux nous inspirer en cette matière des idées qui ont cours chez les naturalistes de notre continent. En effet, de ce côté-ci de l'Atlantique, c'est de la faune américaine que les amateurs des sciences tiennent à s'occuper principalement ; et comme ils ne peuvent se dispenser, pour cette étude, de s'aider des ouvrages publiés au Canada et dans les Etats-Unis, il leur importe d'être au fait de la nomenclature suivie de façon assez générale chez nos auteurs d'Amérique. Après tout, on comprend bien que les différences ne sont pas très considérables entre les classifications adoptées sur l'un ou l'autre continent.

Le tableau suivant expose, par *embranchements* et par *classes*, la classification du règne animal qui semble la plus généralement suivie par les zoologistes du Canada et des Etats-Unis.

—— o ——

Tableau

des embranchements et des classes du règne animal

Embranchements.	*Classes.*
I. Vertébrés	1. Mammifères. Ex., Lion, Baleine. 2. Oiseaux. Ex., Corneille, Perroquet. 3. Reptiles. Ex., Tortue, Couleuvre. 4. Batraciens. Ex., Grenouille, Crapaud. 5. Poissons. Ex., Saumon, Morue.
II. Arthropodes	1. Insectes. Ex., Mouche, Papillon. 2. Arachnides. Ex., Araignée, Scorpion 3. Myriapodes. Ex., Mille-pieds. 4. Crustacés. Ex., Homard, Crabe.
III. Mollusques	1. Céphalopodes. Ex., Poulpe. 2. Gastéropodes. Ex., Escargot. 3. Lamellibranches. Ex., Huîtres.
IV. Vers	1. Annélides. Ex., Lombrics, Sangsue. 2. Géphyriens. Ex., Bonellie. 3. Entéropneustes. Ex., Balanoglossus. 4. Némertes. Ex., Linéus. 5. Tuniciens. Ex., Fritillaires. 6. Brachiopodes. Ex., Térébratules.

	7. Bryozoaires. Ex., Plumatelles. 8. Rotifères. Ex., Rotifère, Mélicerte. 9. Némathelminthes. Ex., Trichine, Ver intes. 10. Plathelminthes. Ex., Ver solitaire.
V. ECHINODERMES	1. Holothurides. Ex., Holothurie. 2. Echinides. Ex., Oursin. 3. Astérides. Ex., Etoile de mer. 4. Crinoïdes. Ex., Comatule.
VI. POLYPES (ou CÉLENTÉRÉS)	1. Cténophores. Ex., Cydippe. 2. Anthozoaires. Ex., Anémone, Corail. 3. Hydroméduses. Ex., Hydre, Aurélie.
VII. SPONGIAIRES (ou PORIFÈRES)	1. Muqueux. Ex., Halisarée. 2. Cornés. Ex., Eponge commune. 3. Siliceux. Ex., Euplectelle, Spong. 4. Calcaires. Ex., Ascette, Leucette.
VIII. PROTOZOAIRES	1. Infusoires. Ex., Vorticelle. 2. Noctiluques. Ex., Animalcules phosphorescents de la mer. 3. Sporozoaires. Ex., Grégarine. 4. Rhizopodes. Ex., Amibes, Nummulites

D'après le système de classification qui précède, et que nous suivrons dans cet ouvrage, le Règne animal comprend donc 8 *embranchements* et 37 *classes*.

CHAPITRE II

LES VERTÉBRÉS

L'embranchement des Vertébrés comprend les êtres les plus parfaitement organisés de toute la série animale, et qui, malgré des divergences assez considérables entre les groupes où ils sont répartis, paraissent établis d'après un plan unique, dont l'Homme peut être regardé comme le type le plus accompli.

Voici, d'après Cuvier, les caractères généraux que l'on observe chez les Vertébrés : « Le cerveau et le tronc principal du système nerveux sont renfermés dans une enveloppe osseuse, qui se compose du crâne et des vertèbres ; aux côtes de cette colonne mitoyenne s'attachent les côtes et les os des membres, qui forment la charpente du corps ; les muscles recouvrent en général les os qu'ils font agir, et les viscères sont renfermés dans la tête et dans le tronc. Les Vertébrés ont tous le sang rouge, un cœur musculaire, une bouche à deux mâchoires placées l'une au-dessus ou au-devant de l'autre, des organes distincts pour la vue, pour l'ouïe, pour l'odorat et pour le goût, placés dans les cavités de la face, jamais plus de quatre membres. »

Les Vertébrés se divisent en cinq classes : les *Mammifères*, les *Oiseaux*, les *Reptiles*, les *Batraciens* et les *Poissons*. Nous allons, dans les pages suivantes, passer en revue ces cinq grandes divisions.

L'Homme

Traitant des Vertébrés, il nous est impossible de ne pas mentionner ici l'Homme qui, s'il diffère totalement des animaux par son origine, ses facultés intellectuelles et morales, et l'importance de ses destinées immortelles, s'en rapproche toutefois

par son corps, dont la structure parfaite le place en tête, sinon en dehors, de tout l'empire organique. Car il se trouve d'éminents naturalistes, chez les modernes, qui n'hésitent pas à le mettre en un règne distinct : règne hominal, humain ou moral.

Roi de la création, l'Homme est le seul, dans la nature animée, qui possède une âme intelligente et une volonté libre. Suivant que sa vie morale aura été conforme ou non aux lois établies par le Créateur, une éternité heureuse ou malheureuse l'attend au delà du tombeau.

Pour ce qui est de sa nature physique, l'Homme se distingue de toutes les espèces du règne animal par les caractères suivants, que l'on ne trouve réunis en aucun autre être du monde organique : L'harmonie des proportions et la beauté des lignes ; la station droite ; le développement considérable du cerveau ; l'équilibre de la tête ; la perfection des mains, organes du toucher et de la préhension, instruments d'une délicatesse extrême ; l'adaptation des membres inférieurs pour la marche et la course ; l'appareil vocal, propre à l'articulation des sons et à la prononciation des paroles.

C'est la croyance de l'Eglise catholique que l'Homme a été l'objet d'une création spéciale. La science incrédule n'a pu opposer au récit qu'en a fait la Genèse que des hypothèses sans fondement sérieux. Il s'est fait, par exemple,beaucoup de bruit concernant certaines trouvailles opérées dans les couches terrestres ; mais l'*Homme fossile* reste encore à découvrir. Ce qui est, d'ailleurs, bien démontré par les études géologiques, c'est que l'espèce humaine est apparue la dernière sur la terre.

Jusqu'à nos temps, il a été généralement admis qu'il s'est écoulé environ six mille ans depuis l'apparition de l'Homme sur le globe terrestre. Et de fait il ne manque pas de savants sérieux qui sont d'avis que cette durée a été bien suffisante pour l'évolution des phénomènes de la nature qui ont eu lieu depuis la création d'Adam. Toutefois, il y a aujourd'hui une tendance à reculer jusqu'à une limite de neuf ou dix mille ans la période d'existence du genre humain. En cette matière comme en bien d'autres spéculations scientifiques, l'Eglise ne

s'est pas prononcée, et laisse aux hommes de science la plus grande liberté d'opinion, pourvu que leurs hypothèses successives ne contredisent en rien les vérités révélées. Car il est de toute évidence que la vraie science ne peut jamais être en opposition réelle avec la Foi, c'est-à-dire avec la parole de Dieu lui-même.

LES MAMMIFÈRES

Les Mammifères ont pour caractère spécial d'être pourvus d'organes producteurs de lait, aliment destiné à la nourriture de leurs petits. Ils sont vivipares, c'est-à-dire que les jeunes naissent vivants. L'anatomie et la physiologie, telles que nous en avons traité dans la première partie de cet ouvrage, se rapportent surtout à cette classe d'animaux, qui se place naturellement en tête de l'embranchement des Vertébrés et même de tout le règne animal, à cause de la perfection organique plus grande et des facultés plus diverses et plus nombreuses des êtres qui en font partie.

On partage généralement la classe des Mammifères en 11 ordres, dont voici l'énumération.

1° QUADRUMANES. — Comme leur nom l'indique, ces animaux ont quatre mains, ce qui se réalise par le fait que dans leurs quatre membres le pouce est, pour l'ordinaire, opposable aux autres doigts. Plusieurs espèces ont une certaine ressemblance avec l'Homme, pour ce qui est de la disposition générale de leurs organes ; et les matérialistes n'ont pas manqué d'en profiter pour imaginer cette ridicule hypothèse de l'origine simienne du genre humain. Mais, outre qu'au point de vue anatomique il y en a entre l'Homme et le Singe de notables différences, la distance qui les sépare devient immense si l'on considère l'existence et la constitution de l'âme humaine.



Fig. 83. — Orang-outang.

Les quadrumanes se divisent en deux sous-ordres : Les *Singes* et les *Lémuriens*, qui habitent également les pays chauds.

Les Singes se nourrissent généralement de fruits et de racines. Il n'y en a qu'une espèce, le Magot, qui se trouve en Europe (à Gibraltar). L'Orang-outang, le Gorille (qui a jusqu'à 1m 60 de hauteur et qui est le plus grand des Singes), le Chimpanzé (le moins distant de l'Homme), le Gibbon, le Macaque sont les espèces les plus connues de toutes celles qui habitent l'ancien monde. Parmi les Singes propres à l'Amérique, on peut mentionner l'Ouistiti, le Sapajou, le Saki, etc.

Les Lémuriens ont la tête en forme de museau ; les insectes et les petits Mammifères constituent leur nourriture. On les trouve en Asie, en Afrique et à Madagascar. Le Maki, de forme élégante, est le plus remarquable de ces Singes. Le Galéopithèque lui ressemble, et se nomme aussi « chat volant » à cause de la membrane, analogue à celle des Chauves-Souris, qui s'étend le long de ses flancs et lui sert de parachute.



Fig. 84. — Galéopithèque.

2° Chéiroptères. — Ce nom, qui signifie « main ailée » désigne un ordre de Mammifères organisés pour le vol. Tous les os de leurs membres antérieurs sont considérablement allongés ; une membrane s'étend entre leurs doigts et court ensuite le long de leurs flancs jusqu'aux pattes postérieures et à la queue. Cet appareil leur permet de s'élever dans les airs et de voler facilement, à la façon des oiseaux. Ce sont pourtant de véritables Mammifères, couverts de poils, et ayant les autres caractères de leur ordre. Ces animaux ne sortent que le soir ou la nuit ; ils passent le jour accrochés par les ongles de leurs pouces en quelque endroit obscur. Durant l'hiver, ils sont en léthargie.

Les chéiroptères se divisent en deux groupes : 1° les Roussettes, presque toutes frugivores ; elles se trouvent en Afrique et dans les Indes. 2° Les Chauves-Souris, qui sont insectivores et qui, à ce titre, sont des animaux utiles, que l'on doit protéger


Fig. 85. — Chauve-Souris.

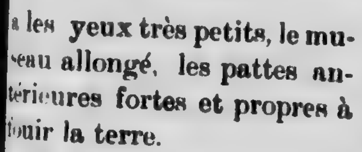
dans lintérêt de l'agriculture. On en compte quatre espèces dans la province de Québec. — Dans l'Amérique méridionale, on trouve le Vampire, genre de Chauve-Souris qui suce le sang des animaux endormis.

3° INSECTIVORES. — Ces animaux, de petite taille, se nourrissent surtout d'insectes. Il faut par conséquent éviter de les détruire. Ils se creusent dans le sol des galeries où ils restent tout le jour.

La Taupe, la Musaraigne et le Hérisson constituent les trois familles de cet ordre.


Fig. 86. — Taupe.

La Taupe, dont nous avons deux espèces dans notre faune, peut causer aux cultures quelque dommage par les galleries qu'elle creuse dans le sol, à trois ou quatre pouces de profondeur; mais elle compense ces torts en détruisant beaucoup d'insectes nuisibles. Elle a les yeux très petits, le museau allongé, les pattes antérieures fortes et propres à fouir la terre.



La Musaraigne passe pour être le plus petit des Mammifères. Elle détruit beaucoup d'insectes, et s'attaque même, paraît-il, aux Mulots et aux Souris des bois. Pelage fin et doux ; museau pointu, oreilles courtes. La province de Québec en compte quatre espèces différentes.


Fig. 87. — Musaraigne.


Fig 88. — Hérisson.

Le Hérisson, qui appartient à la

faune d'Europe et d'Asie, a le dos couvert de forts piquants. Quand il court quelque danger, il se roule en boule et présente de tous côtés ses piquants à l'animal qui l'attaque. Il passe l'hiver engourdi dans un nid composé de feuilles et de mousse.

4° Carnivores. — Dans cet ordre sont placés les animaux que l'on nomme bêtes féroces. Se nourrissant de la chair des autres animaux, ils sont particulièrement aptes, par leur force musculaire, par la souplesse de leurs mouvements, par leurs griffes généralement redoutables et par leur dentition parfaite, à s'emparer de la proie qu'ils poursuivent. — Parfois les griffes ou ongles sont rétractiles, c'est-à-dire peuvent se redresser dans le repos, ou se porter en avant pour l'attaque. Le Lion, la Panthère, le Chat, etc., ont des griffes de cette sorte. — Les mâchoires sont garnies des trois espèces de dents, incisives, canines et molaires.

On divise les carnivores en : *Plantigrades* (marchant sur la plante entière des pieds), *Digitigrades* (ne s'appuyant que sur l'extrémité des doigts), et *Pinnipèdes* ou *Amphibies* (à membres courts et disposés en nageoires.)

1° *Plantigrades*.—Ces animaux sont les moins féroces des carnivores. Les genres principaux sont l'Ours, le Blaireau, le Glouton, le Raton, qui sont représentés dans notre faune.



Fig. 89. — Ours.

On rencontre, dans la province de Québec, l'Ours noir ou brun et parfois, dans le nord ou l'est, l'Ours blanc ou polaire.



Fig 90. — Blaireau.

Le Blaireau est un animal turne, rusé et de grande force. Son poil est utilisé dans la confection des pinceaux et des brosses.

Le Glouton, connu chez nous sous le nomde *Carcajou*,

ressemble à un ourson ; c'est un animal lourd, mais rusé et très voleur.

Le Raton est ce que nous appelons Chat sauvage. Il se nourrit aussi bien de céréales et de fruits que de la chair des animaux. C'est un animal très redoutable pour les basses-cours.

2° *Digitigrades.* — Une allure légère, des griffes aiguës et des molaires tranchantes ou coniques donnent à ces animaux toute facilité de triompher de leurs victimes. Les animaux les plus connus de ce groupe sont les suivants : (Viverridés) la Marte, la Moufette, la Belette, le Vison, la Loutre, (Félidés) le Chat, le Lion, le Tigre, la Panthère, le Léopard, le Lynx, (Hyénidés) la Hyène, (Canidés) le Chien, le Loup, le Chacal, le Renard.

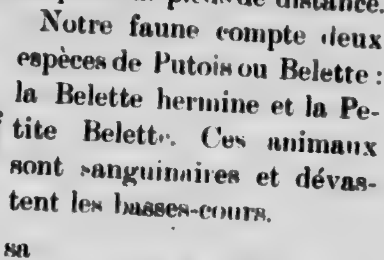
Il convient de signaler ceux de ces genres qui appartiennent à la faune de la province de Québec.

Nous avons ici deux espèces de Martes : la Marte d'Amérique, de couleur rougeâtre, et la Marte de Pennant, dont la fourrure est bien supérieure, et à qui l'on donne le nom vulgaire de Pékan.

La Moufette, plus connue sous la dénomination de *Bête puante*, a pour moyen terrible de défense un liquide à odeur fétide qu'elle peut lancer jusqu'à treize ou quatorze pieds de distance.



Fig 91. — Belette.



Notre faune compte deux espèces de Putois ou Belette : la Belette hermine et la Petite Belette. Ces animaux sont sanguinaires et dévastent les basses-cours.

Le Vison est renommé pour sa belle fourrure. Excellent chasseur et pêcheur, il exerce ses ravages dans les rivières comme dans les fermes.

La Loutre du Canada n'est pas moins recherchée pour sa fourrure. Elle vit surtout de poisson.



Fig. 92. — Loutre

La tribu des Félidés n'est représentée chez nous que par un animal domestique, le Chat, et par deux animaux sauvages : 1° la Panthère d'Amérique, nommée aussi Couguar. Ce carnassier féroce, de couleur jaune-brun et de grande taille, n'a pas été vu dans la province de Québec depuis l'année 1863 (1) : il existe encore dans l'Ouest du Canada et des Etats-Unis ; 2° le Lynx, dont nous avons deux espèces, le Lynx du Canada, nommé vulgairement *Loup-Cervier*, animal dangereux, qui vit aux dépens des oiseaux et des petits mammifères, et le Lynx roux, un peu plus petit que le précédent, et que l'on ne rencontre que rarement dans la Province.



Fig. 93. — Loup.

Quant aux Canidés, nous avons ici, de cette tribu, le Loup et le Renard, à part le Chien.

Notre Loup ressemble beaucoup à celui de l'Europe, par sa conformation et sa taille non moins que par ses habitudes carnassières. Il est devenu assez rare en cette Province, du moins dans les régions de l'est et du sud.



Fig. 94. — Renard

Le Renard a la queue plus grosse et le museau plus pointu que le Loup et le Chien. Notre faune en compte deux espèces : 1° le Renard roux ou de Pensylvanie, à pelage roux, et dont il existe deux variétés, le Renard *croisé*, qui a sur le dos une double bande noirâtre en forme de croix, et le Renard *noir* ou *argenté*, dont la fourrure atteint des prix extrêmement élevés ; 2° Le Renard bleu.

(1) *Animals of N. A.*, part 1, p. 49. (Cité dans Dionne, *Les Mammifères de la province de Québec*.)

ou blanc, ou arctique, dont le pelage d'hiver est d'un blanc pur.

3° *Pinnipèdes* (ou Amphibies). — Dentition des carnivores; les quatre membres transformés en nageoires; le corps, à fourrure courte, a la partie postérieure effilée comme chez les poissons. Ils se nourrissent de poissons et d'oiseaux de mer. Les principaux sont le Phoque, le Morse et l'Otarie (ou Lion marin), dont les deux premiers seulement existent dans notre faune.



Fig. 95. — Phoque commun.

Les Phoques, nommés aussi Loups marins ou Veaux marins, sont sociables et doux, et facilement apprivoisables. On les pêche pour leur graisse et leur peau. On en compte six espèces qui viennent dans le golfe Saint-Laurent ou sur les côtes du Labrador.

Le Morse, nommé vulgairement Cheval marin ou Vache marine, a les canines supérieures développées en fortes défenses, dont l'ivoire est estimé. Il se nourrit de varechs et de petits animaux marins. Vers le milieu du siècle dernier on le rencontrait encore dans le fleuve Saint-Laurent, même jusqu'à la Rivière-Ouelle.



Lig. 96. — Morse.

Quant aux Otaries, ce sont des Phoques à oreilles très développées. Leur fourrure est plus recherchée que celle des autres pinnipèdes. On les trouve dans le Pacifique et l'Atlantique austral.

5° Rongeurs. — Ces animaux sont herbivores, et de petite taille pour la plupart. Dépourvus de canines, ils ont de fortes incisives à l'aide desquelles ils *rongent* les substances végétales dures. Près de la moitié des Mammifères de l'Amérique du Nord appartiennent à cet ordre. Ils existent d'ailleurs sous tous les climats. La plupart de leurs familles sont représentées dans notre faune.

Le Lièvre abonde dans nos forêts, et sa chair est fort estimée. Son pelage, brun fauve en été, devient blanc durant l'hiver. Le Lapin, du même genre que le Lièvre, est plus petit, et sa chair est blanche. Sous notre climat, il ne peut vivre qu'en domesticité.


Fig. 97. – Lapin.

Le Cobaye ou Cochon d'Inde est aussi un rongeur, originaire du Brésil. On l'élève dans les maisons, d'où son odeur chasse les Rats.

Le Porc-Epic, qui est d'assez bonne taille, a la peau hérissée de piquants, qui ont jusqu'à 4 pouces de longueur, et qui, se détachant facilement et pénétrant aisément dans les chairs, constituent un redoutable moyen de défense.

Les Mériones, nommées aussi Souris sauteuses, ont les pattes postérieures très longues, et leurs bonds s'étendent jusqu'à huit pieds. Dans les pays froids, elles passent l'hiver engourdies.

Le Rat-Musqué, ou Ondatra, se rencontre dans presque tous les cours d'eau du pays. Souvent il se construit une sorte de hutte, avec une entrée sous l'eau et une autre au-dessus de l'eau. Il se creuse aussi des galeries souterraines, dans l'une desquelles, plus élargie, il reste tout l'hiver.

Notre faune comprend plusieurs sortes de Campagnols, dont les habitudes se ressemblent. Ces petits animaux, généralement plus gros que la Souris commune, se nourrissent de jeunes plantes, de grains et de fruits. Le Mulot, ou Campagnol des champs, se tient surtout dans les terres cultivées.

Les Rats et les Souris, petits quadrupèdes fort connus, nous viennent de l'ancien continent. Le Rat, dit-on, serait originaire de l'Orient.

Le Castor est aujourd'hui presque disparu de l'Europe et d'une grande partie de l'Amérique du Nord. Il est encore assez commun dans le nord de la province de Québec. Il


Fig. 98. — Castor.

construit, avec un art merveilleux, à travers les cours d'eau, des digues et des cabanes où il vit en famille. Sa fourrure a beaucoup de valeur.

La Marmotte, plus connue ici sous le nom de *Siffleux*, se nourrit d'herbes, de céréales et surtout de trèfle. Elle se creuse un terrier, en forme de couloir long parfois de 20 pieds, au fond duquel elle passe l'hiver endormie.

Le Tamias est ce joli petit animal nommé ici le *Suisse*. Il habite un terrier où il amasse, pour la saison d'hiver, de grandes provisions de grains, de glands, de faînes, de noisettes, etc.

Il y a dans notre faune deux espèces d'Ecureuils, le roux et le gris. Leurs habitudes sont à peu près celles du Tamias.

Le Polatouche porte aussi le nom d'Ecureuil volant. Grâce à l'extension considérable de la peau des flancs qui caractérise cet animal et qui lui constitue une sorte de parachute, il peut exécuter des sauts assez étendus d'un arbre à l'autre. Le Polatouche dort tout le jour.

6° Edentés. — Ces animaux sont ainsi nommés parce que leur dentition est incomplète, les incisives leur manquant. Ils comptent même tout un groupe dont les espèces sont dépourvues de dents.

Cet ordre n'est pas représenté dans l'Amérique du Nord. Mais dans l'Amérique méridionale on trouve les trois seules familles dont il se compose : les Paresseux, ressemblant un peu à des Singes, et qui se meuvent difficilement sur le sol ; les Tatous, recouverts d'une carapace à écailles mobiles, ce qui leur permet de se rouler en boule et de défier ainsi les attaques ; les Fourmiliers, se nourrissant de Fourmis, qu'ils capturent en plongeant leur langue visqueuse dans les fourmilières.


Fig. 99. — Tatou encoubert.

7° Pachydermes. — L'épaisseur considérable de la peau, tel

est le caractère le plus général des Pachydermes. Le pied de ces animaux se termine par un sabot. Ils sont herbivores. Cet ordre renferme les plus gros Mammifères terrestres. Il n'existe actuellement au Canada, à l'état sauvage, aucune espèce appartenant à cet ordre.



Fig .100. — Eléphant de l'Inde.

Les Pachydermes les plus remarquables sont les suivants :

L'Eléphant, que l'on ne trouve plus aujourd'hui qu'en Asie et en Afrique. L'Eléphant d'Asie, à oreilles et à défenses (incisives de la mâchoire supérieure) plus courtes, est le plus intelligent. Chez ces animaux, le nez est prolongé en une trompe, creusée d'un double tuyau, qui est un merveilleux organe de tact et de préhension. On ne trouve plus qu'à l'état fossile le Dinothérium, le Mastodonte (Etats-Unis et Ontario), et le Mammouth (Europe, Asie, Alaska) ;



Fig. 101. — Hippopotame.

L'Hippopotame, que l'on rencontre sur les lacs et les fleuves, en Afrique centrale ; il ne sort de l'eau que la nuit. Cet animal atteint jusqu'à douze pieds de longueur ;

Le Porc, qui a le nez cartilagineux (groin), tronqué au bout. Entre la peau et les muscles se forme une couche graisseuse nommée lard. Le Sanglier est une espèce sauvage, dont les canines, très développées, lui servent de défenses ;

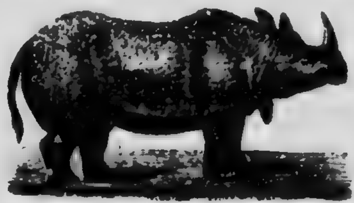


Fig. 102. — Rhinocéros.

Le Rhinocéros, dont la chair est recherchée, et dont la peau épaisse et sèche lui forme des sortes de grandes plaques sur les épaules et les cuisses. C'est un animal lourd, et qui reste

toujours farouche. Celui d'Asie a une corne sur le nez : celui d'Afrique en a deux ;

Le Tapir, qui habite les Indes et l'Amérique du Sud. Il est de la taille de l'Âne ; son nez prolongé en une trompe assez courte lui donne un peu l'apparence d'un éléphant :

(*Solipèdes*, dont le sabot est formé d'un seul doigt de pied, dont la queue est couverte de crins, et dont le cou est orné d'une crinière :)

Le Cheval, qui rend de si grands services à l'homme pour le travail et pour le plaisir, aussi bien que pour la guerre ;



Fig. 103.—Zèbre.

L'Ane, autre bon serviteur de l'homme, moins soumis, mais plus sobre et plus sûr dans les routes périlleuses ;

Le Mulet, produit du croisement de l'Ane et du Cheval, ayant la taille de celui-ci et les qualités de celui-là :

Le Zèbre, un peu plus petit que le Cheval ; il est rayé de noir sur robe jaunâtre. Cet animal, qui habite l'Afrique australe, est à peu près indomptable.

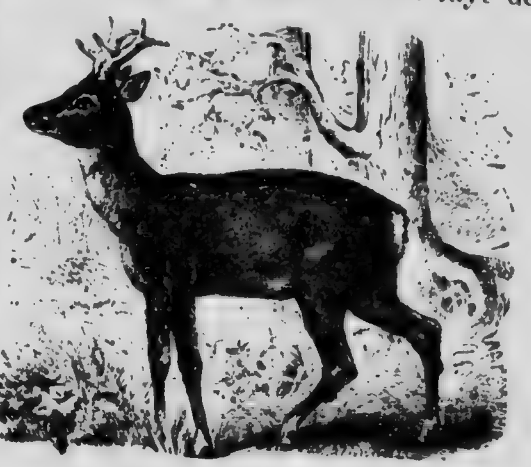


Fig. 104. — Chevreuil.

8° Ruminants.— Ces Mammifères ont la singulière faculté de faire revenir les aliments de l'estomac à la bouche et de les mâcher de nouveau. Nous avons expliqué, dans la première partie de cet ouvrage (page 27), le mécanisme de cette

fonction, qui est nommée *rumination*. Chez la plupart des familles de cet ordre, les mâchoires ne portent que des molaires, aplaties et striées. Les pieds sont fourchus, et terminés par quatre doigts dont les deux du milieu seulement se posent à terre.

La famille des *Cervidés* est représentée dans notre faune canadienne par : Le *Chevreuil* ou Cerf d'Amérique, le plus gracieux de nos animaux sauvages ; le *Wapiti* ou Cerf du Canada, très rapproché du Cerf d'Europe, n'existant plus dans la Province, mais seulement dans l'Ouest canadien et les Etats-Unis : l'*Orignal* ou Elan d'Amérique, le plus grand des animaux de nos forêts ; le *Caribou* ou Renne caribou, aux formes élégantes et à la course si rapide.



Fig. 105. — Wapiti.

Les cornes (ou *bois*) des Cervidés, divisées en ramifications (ou *andouillers*) plus ou moins nombreux, tombent chaque année et repoussent ensuite.— Dans l'industrie, on donne à la corne des animaux les belles couleurs de l'écaille, et l'on s'en sert pour fabriquer des manches de couteaux, des peignes et autres articles.



Fig. 106. — Girafe.

La Girafe est l'unique espèce de la famille des *Camélopardés*. Cet animal, qu'on ne

trouve qu'en Afrique, est remarquable par la longueur de son cou, qui lui permet d'atteindre les feuilles d'une espèce d'acacia dont il se nourrit.

Parmi les autres Ruminants à cornes, les genres les plus remarquables sont : l'Antilope, dont la Gazelle de l'Afrique et le Chamois des Alpes sont des espèces assez connues ; la Chèvre, que l'on nomme quelquefois la Vache du pauvre, et dont le lait est nourrissant et léger ; le Mouton, dont nous utilisons la chair, le lait, la toison, la graisse (ou suif) et la peau ; le Bœuf, dont l'espèce domestiquée est, de tous les animaux, celui qui rend à l'homme le plus de services (*). — Au même groupe que le Bœuf appartiennent : l'Ovibos ou Bœuf musqué, qui se trouve dans les régions boréales de l'Amérique ; l'Auroch, plus grand que le Bœuf, et qui n'existe plus qu'en Lithuanie ; le Bison, si abondant autrefois dans l'Ouest du Canada et des Etats-Unis (vers 1850 et 1860, on en tuait environ *un million* par année !), et qui ne se rencontre plus à l'état sauvage ; le Buffle, le Yack, et le Zébu, animaux de l'Asie et de l'Afrique. C'est le Zébu qui, dans ses nombreuses variétés,



Fig. 107. — Zébu.

(*) « La chair du Bœuf, qui est très succulente, se mange fraiche ou salée. La peau bouillie, donne de la colle forte ; tannée, elle se change en *cuir*, et sert principalement à faire des souliers ; les poils entrent dans la composition de certains mortiers, et servent de bourre ; les cornes sont employées par les tabletiers pour faire des peignes, des écritoires et autres ustensiles. On brûle sa graisse ; on fait d'excellents engrais avec son sang, dont on se sert aussi pour fabriquer une couleur bleue très utile, connue sous le nom de *bleu de Prusse ;* ce sang est employé encore dans plusieurs arts chimiques, entre autres dans les raffineries de sucre et d'huile de poissons. La membrane qui couvre les intestins, lorsqu'elle est séchée, forme ce que l'on nomme la *baudruche*, et est employée pour recouvrir les aérostats, battre l'or en feuilles très minces ; enfin, le lait de Vache donne la crème, le fromage et le beurre. » (MILNE EDWARDS et A. COMTE.)

représente la plus grande partie du bétail de l'Inde et de l'Afrique sud.

Enfin, il y a des Ruminants dépourvus de cornes, dont aucun n'appartient à la faune canadienne. Dans ce groupe, les genres les plus intéressants sont les suivants :

Le Chevrotain-Musc, animal asiatique, qui fournit à la parfumerie la substance odorante désignée sous le nom de *musc* ;

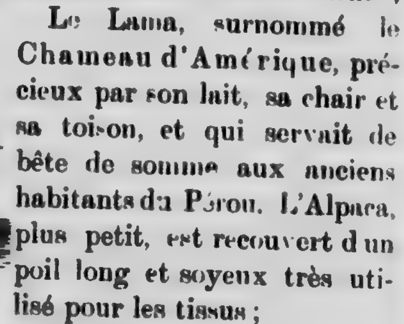


Fig 108 — Chameau.

Le Lama, surnommé le Chameau d'Amérique, précieux par son lait, sa chair et sa toison, et qui servait de bête de somme aux anciens habitants du Pérou. L'Alpaca, plus petit, est recouvert d'un poil long et soyeux très utilisé pour les tissus ;

Le Chameau, grand animal à deux bosses, long de 6 à 9 pieds, haut de 6 pieds, habitant les pays froids d'Asie (Thibet, Tartarie, etc.) ;

Le Dromadaire(*), d'Afrique, qui est un Chameau à une seule bosse.



Fig. 109. — Dromadaire.

Le pied des Chameaux et des Dromadaires, qui se termine par une large

(*) « S'il a une forme disgracieuse et une marche peu élégante, il rend à l'Arabe les plus grands services. Il le nourrit de son lait, plus abondant que celui de la Vache ; de sa chair qui, chez les jeunes, est aussi délicate que celle du veau. Il l'habille de son poil, qui est long et moelleux. Il est surtout sa précieuse bête de somme, et il mérite bien le nom de vaisseau du désert. Ce qui

semelle, ne s'enfonce pas dans le sable : cette faculté les rend propres à marcher sur le sol mouvant du désert. En outre, ils peuvent fermer leurs narines et se protéger ainsi contre les tourbillons de sable.

9° Cétacés. — Ces animaux, malgré leur conformation qui les fait ressembler aux Poissons, doivent cependant prendre place au nombre des Mammifères à cause de leur respiration pulmonaire et de la circulation double de leur sang, et aussi parce que, dans cet ordre, les mères allaitent leurs petits. Une couche de graisse les protège contre le froid de l'eau et fournit de l'huile en abondance. Ils n'ont que les membres antérieurs, qui ont la forme de nageoires.

Les uns sont *herbivores*, les autres *carnivores*.



Fig. 110. — Lamantin.

(1°) Les Cétacés herbivores, dont les dents ont la couronne aplatie, viennent, en rampant, chercher sur les rivages l'herbe dont ils se nourrissent ; la végétation sous-marine sert aussi à leur alimentation. Les plus connus sont le Lamantin (longueur, 15 pieds), qui fréquente les fleuves de l'Amérique méridionale et ceux de l'Afrique occidentale, et le Dugong de l'archipel Indien. La chair de l'un et de l'autre est très estimée. On leur donne souvent les noms de *Bœufs marins*, *Vaches marines*, *Veaux marins*.

(2°) Les Cétacés carnivores ont les dents coniques ou en manquent totalement ; leur peau est tout à fait dépourvue de poils. Leur gueule, relativement énorme, engloutit à la fois des

rend précieux à ce point de vue, c'est qu'il peut passer plusieurs jours sans boire ni manger. Il se nourrit alors de la graisse accumulée dans sa bosse : on sait en effet que cette bosse diminue de volume en temps de disette. Il puise l'eau dans sa panse, où il a la faculté d'emmagasiner ce liquide. Le Dromadaire est très soumis à l'homme ; très robuste, il peut faire douze lieues par jour en transportant plus de 500 kilogrammes. » (J. Guibert.)

masses de Poissons, Mollusques ou Zoophytes, avec une grande quantité d'eau qui s'échappe par les côtés de la bouche ou sort en hautes colonnes par les narines (évents). C'est à cause de ce dernier fait qu'on donne à ces animaux le nom général de *Souffleurs*.

Les principaux genres de ce groupe sont :



Fig 111. — Dauphin.

Le Dauphin, animal très carnassier, auquel les Anciens donnaient à tort beaucoup de qualités, et qui ne se rencontre pas dans nos eaux ;

Le Marsouin, nom que l'on donne, en notre pays, à deux animaux bien différents : l'un, le Marsouin commun (*Phocœna phocœna* Lin.), vulgairement nommé « Pourcil », (long., 4 à 5 pieds), est commun dans le golfe Saint-Laurent ; il donne peu d'huile ; l'autre, le Marsouin blanc (*Delphinapterus leucas* Pallas,) (long., 15 pieds ou plus), remonte le fleuve jusqu'à Québec,et fréquente aussi la rivière Saguenay ; on le capture en quantité surtout à la Rivière-Ouelle et près de l'île aux Coudres, et l'on en retire beaucoup d'huile ;

L'Orque épaulard (long., 20 pieds et plus), plus connu sous le nom de « Gibbar », commun dans le bas du fleuve Saint-Laurent ; il s'attaque même aux Baleines qu'il force, dit-on, à ouvrir la bouche et dont il dévore la langue ;

Le Narval ou « Licorne de mer », dont le museau se termine par une forte défense en ivoire, cannelée et en spirale, longue de 6 à 9 pieds: avec cette arme, l'animal fait de cruelles blessures à la Baleine ;



Fig. 112. — Narval.

Le Cachalot, que l'on dit s'être rencontré quelquefois jusque vers le Labrador, et qui atteint 80 pieds de longueur. Son énorme tête forme environ le tiers du corps ; comme chez les Dauphins, un seul évent donne issue aux deux narines ; la

mâchoire inférieure seule est munie de dents. Le Cachalot produit près de 100 tonnes d'huile. Des cavités de la tête, on retire environ trois tonnes d'une substance blanche, nommée *blanc de baleine*, et dont on fabrique des bougies diaphanes. La pêche du Cachalot est dangereuse, et l'on cite plusieurs cas de navires coulés bas par le choc de cet animal ;

La Baleine, qui peut atteindre une longueur de 90 pieds, et un poids de 300,000 livres. Sa tête, très grosse, a deux évents. Les dents manquent totalement ; mais la mâchoire supérieure est munie, des deux côtés, d'une rangée de *fanons*, lames cornées et aplaties, longues d'une quinzaine de pieds, au nombre d'environ 300. Les fanons permettent à la Baleine de retenir comme dans un tamis les petits animaux, mollusques, poissons, etc., dont elle se nourrit, et ont l'usage que l'on sait dans la monture des parapluies. La Baleine fournit une grande quantité d huile.

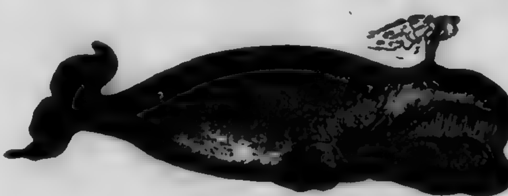


Fig 113. — Baleine.

10° **Marsupiaux.** — Cet ordre, qui comprend les plus anciens Mammifères que l'on trouve à l'état fossile, est composé d'animaux caractérisés par une sorte de poche ou bourse (*marsupium*, d'où vient leur nom) qui est placée en avant de l'abdomen et de la poitrine et que soutiennent deux os particuliers nommés marsupiaux. Les petits, faibles et informes à leur naissance, restent dans cette poche jusqu'à ce qu'ils aient atteint un certain développement, et s'y réfugient même, durant quelque temps encore, au moment du danger.

Les Marsupiaux n'existent qu'en Australie et en Amérique.

Le Kangourou est le plus remarquable des genres australiens. Atteignant une longueur



Fig 114. — Kangourou.

d'environ 5 pieds, c'est un animal doux et timide, recherché pour sa chair et sa fourrure. Il se tient habituellement dans une position verticale. Son agilité est telle, qu'il exécute des bonds de 25 à 30 pieds.



Fig. 115.—Sarigue (ou Opossum).

En Amérique, la Sarigue de Virginie (ou Opossum) est le genre le plus connu. Cet animal, qui a la taille d'un Chat, se trouve dans le sud des Etats-Unis, et jusqu'au Chili et à la Plata. C'est un insectivore, qui parfois dévaste les poulaillers.

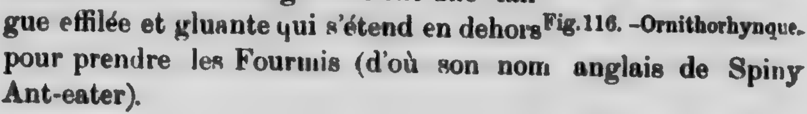
11° **Monotrèmes.** — Ces singuliers animaux se rapprochent des Oiseaux en ce qu'ils sont ovipares et par leur bec corné et sans dents, et des Mammifères par leur peau couverte de poils et par la bourse où, comme les Marsupiaux, ils élèvent leurs petits.



Fig. 116. –Ornithorhynque.

Deux genres seulement, propres à la Nouvelle-Guinée et à l'Australie, constituent cet ordre : l'Ornithorhynque et l'Echidné.

L'Ornithorhynque, long d'environ 1 ½ pied, est un animal aquatique, à bec de canard et aux pieds palmés. L'Echidné, à peu près de même taille, a le dos recouvert de piquants, et dans le péril se roule en boule. Son bec allongé contient une langue effilée et gluante qui s'étend en dehors pour prendre les Fourmis (d'où son nom anglais de Spiny Ant-eater).



CHAPITRE III

LES OISEAUX

Les Oiseaux, comme les Mammifères, ont le sang chaud et à circulation complète, la respiration pulmonaire, et quatre membres, dont les antérieurs sont des ailes destinées au vol. Leur peau est recouverte de plumes. Le squelette (voir Fig. 47, p. 85) ressemble à celui des Mammifères, et réunit la solidité et la légèreté. La respiration est très active ; à part les poumons, il y a encore des réservoirs d'air dans les os, qui sont creux, et en d'autres parties du corps. L'ouïe et la vue sont d'une grande perfection. L'œil est protégé non seulement par les paupières ordinaires, mais aussi par une membrane demi-transparento qui s'abaisse sur le globe oculaire dans le cas d'une lumière trop vive. Tous les Oiseaux sont ovipares ; la plupart couvent leurs œufs, la mère restant dessus un temps plus ou moins long afin de les maintenir à une chaleur suffisante pour le développement du germe. C'est surtout durant ce temps de l'incubation que, chez un certain nombre d'Oiseaux, se produit le chant. La plupart des Oiseaux de nos régions partent l'automne pour des climats plus doux ; le départ se fait à date fixe. Ils sont doués, pour ces migrations, d'une étonnante faculté d'orientation.

Les Oiseaux sont pour la plupart utiles à l'homme. Les uns sont très précieux pour l'alimentation, par leur chair ou par leurs œufs ; les autres nous fournissent la plume et le duvet, dont l'usage est bien connu; ceux-ci charment l'oreille par leurs chansons mélodieuses; ceux-là, et c'est le grand nombre, en se nourrissant d'insectes, protègent nos cultures contre leurs plus dangereux ennemis. On ne saurait jamais trop insister sur les services importants, et indispensables, que rendent les Oiseaux insectivores à l'horticulture et à l'agriculture ; pour les apprécier à leur valeur, il suffit de mentionner le fait que des statisticiens entendus estiment à QUATRE CENT MILLIONS DE PIASTRES le dommage causé chaque année, par les

insectes nuisibles, aux cultures des Etats-Unis et du Canada. Il appartient aux pouvoirs publics, aux parents et aux instituteurs de prendre les mesures nécessaires pour protéger les Oiseaux, soit en empêchant l'emploi des petits volatiles comme ornement des chapeaux de dame, soit en interdisant aux amateurs de chasse de les sacrifier si inutilement à leur sport favori, soit surtout en détournant les enfants de la destruction des œufs et des nids.

On partage généralement la classe des Oiseaux en 10 ordres, qui tous ont des représentants dans la faune de la province de Québec. (1)



Fig. 117. — Hirondelle.

1° PASSEREAUX.— Quatre doigts, dont un en arrière, courts et recouverts de petites écailles. — C'est à cet ordre, composé d'au moins 6000 espèces (plus de la moitié de tous les oiseaux) qu'appartiennent la plupart des petits chantres de nos bocages, aux formes élégantes, aux couleurs parfois brillantes, aux mœurs les plus douces.

Parmi nos Passereaux les plus connus, on peut mentionner : les Grives (Merle, Flute, etc.), les Roitelets, les Mésanges, les

(1) La classification des Oiseaux est encore dans un état très peu défini, plus peut-être que dans aucune autre classe. Cela tient à ce qu'il y a assez peu de caractères nettement tranchés entre leurs différents groupes, à tel point que les onze ou douze mille espèces de volatiles pourraient être toutes réunies dans un même groupement. Toutefois, pour faciliter l'étude, on les partage en plusieurs divisions, nommées ordres. Mais pendant qu'en Europe on continue plus ou moins à suivre la classification établie par Cuvier, qui comprend 6 ordres (Rapaces, Passereaux, Grimpeurs, Gallinacés, Echassiers, Palmipèdes), les ornithologistes américains reconnaissent jusqu'à 16 ordres distincts. —Dans cet ouvrage purement élémentaire, préférant suivre une voie intermédiaire, et, comme ont fait aussi M. Dionne dans ses *Oiseaux du Canada* (1883), et le Prof. R. Ramsay Wright dans son *Introduction to Zoology* (1889), nous divisons en 10 ordres la classe des Oiseaux.

Alouettes, les Fauvettes, les Hirondelles, le Récollet, les Pies-Grièches, le Gros-Bec, le Bouvreuil, le Chardonneret, l'Oiseau blanc (Plectrophane), le Rossignol (Pinson chanteur), le Moineau, le Cardinal, les Etourneaux (Goglu, etc.), le Corbeau, la Corneille, la Pie, le Geai.

La plupart de ces oiseaux se nourrissent d'insectes, et rendent par conséquent les plus grands services à l'agriculture. Le Moineau est de plus granivore, et fait de la sorte payer ses services d'insectivore. Mais on regarde comme oiseaux nuisibles : le Corbeau, la Corneille, la Pie, le Geai, la Pie-Grièche.

2° PICARIENS. — On a rangé dans cet ordre des groupes d'oiseaux qui n'ont guère entre eux de caractères communs, et qu'il était peu facile de placer ailleurs.

Les Perroquets, qui sont nombreux dans les régions tropicales de l'Amérique, de l'Afrique et de l'Asie, comptent des espèces au riche plumage. Ils ont la mandibule supérieure du bec articulée au crâne ; leur langue est charnue. Ils s'apprivoisent aisément, et arrivent à imiter parfaitement les cris des autres animaux et même la parole humaine.


Fig. 118. — Pic.

On remarque encore, parmi les espèces exotiques, le Toucan, de l'Amérique du Sud, dont le bec atteint des proportions gigantesques.

La faune canadienne compte un assez bon nombre de Picariens. On peut mentionner les suivants : l'Engoulevent *(Mangeux de Maringouins)*, le Martinet (ou Hirondelle) des cheminées, le Colibri ou Oiseau-Mouche (le plus petit des oi-

seaux ; il y en a environ 500 espèces, dont une seulement vient jusqu'à notre pays), le Martin-Pêcheur, le Coucou, et le Pic *(Pic-bois, Pivart)*. Nous avons ici plusieurs espèces de Pics, qui passent toute l'année dans nos bois. On connaît l'instinct de ces oiseaux, qui savent découvrir sous l'écorce des arbres les insectes dont ils se nourrissent.

3° Rapaces. — Ce sont les Oiseaux de proie, se nourrissant de chair, aux ongles *(serres)* crochus et forts, à la vue perçante. Les uns sont d'habitudes diurnes ; les autres, supportant mal la lumière, ne volent que le soir ou la nuit.

Notre faune compte une dizaine d'espèces de Hiboux et de Chouettes, qui toutes passent l'année ici.

Aux Rapaces appartiennent aussi : le Busard, l'Epervier, le Faucon épervier *(Emérillon)*, la Buse, le Balbusard *(Orfraie* ou *Aigle-pêcheur)*, et l'Aigle du Canada *(Aigle doré)*, remarquable par sa force et sa longévité. L'Aigle à tête blanche, que l'on voit dans les armoiries des Etats-Unis d'Amérique, se rencontre parfois dans notre pays. Quant au Vautour, que l'on voit souvent aux Etats-Unis, il ne visite jamais notre province.



Fig. 119. — Condor ou Vautour des Andes.

4° Colombins. — Ces oiseaux font chaque année plusieurs couvées de deux petits, que la mère nourrit d'abord en déversant dans leur bec une sorte de bouillie produite dans son jabot (partie renflée de l'œsophage).

Nous n'avons au Canada que deux espèces sauvages de cet ordre : la Tourterelle de la Caroline, et le Pigeon voyageur *(Tourte)*, qui était autrefois si abondant dans la Province ; cet oiseau peut parcourir 25 lieues à l'heure.

La Tourterelle à collier, que l'on garde dans les volières, est d'origine africaine.

Quant aux Pigeons domestiques, on en compte au moins 150 races différentes ; on les donne comme provenant des genres européens Ramier et Biset. C'est une de ces variétés domestiques, le Pigeon messager (ou voyageur), que l'on utilise pour le transport des dépêches, à cause de la rapidité de son vol et de la sûreté avec laquelle il revient à son domicile. Durant le siège de Paris, en 1870, on put faire entrer de la sorte dans la capitale investie 1,115,000 dépêches officielles ou privées.

5° GALLINACÉS. — Corps ramassé, vol lourd, voix désagréable; doigts antérieurs réunis à leur base : voilà quelques caractères de ce groupe d'oiseaux.

Les Gallinacés les plus intéressants sont les suivants : le Coq et la Poule ; le Paon, originaire de l'Inde, au plumage si riche; le Dindon, originaire d'Amérique, où il vit soit à l'état sauvage, soit en domesticité; la Pintade, provenant de la Guinée, à voix criarde ; le Faisan, originaire de l'Asie, dont plusieurs variétés sont renommées pour leur beau plumage ; la Caille, assez commune dans la province d'Ontario ; la Perdrix rouge et la Perdrix grise d'Europe ; et les genres que nous appelons improprement *Perdrix* au Canada, et qui sont le Tétras *(Perdrix de savane)*, la Gélinotte *(Perdrix grise, de bois francs, de montagnes)*, et le Lagopède *(Perdrix blanche)*.

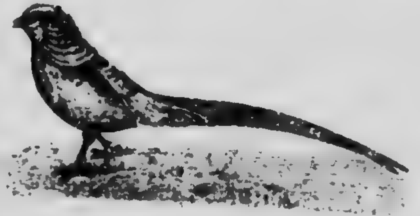
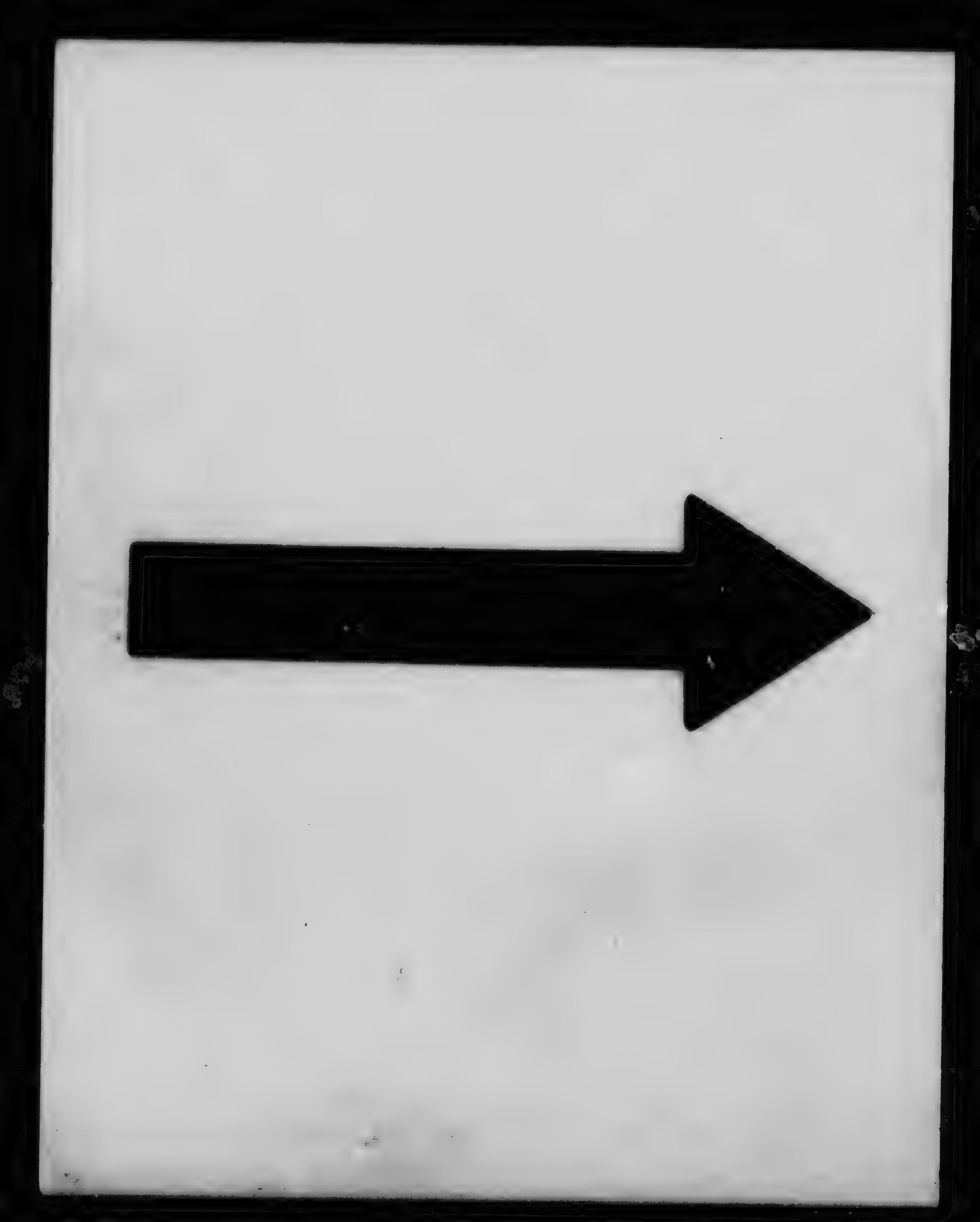


Fig. 120. — Faisan doré.

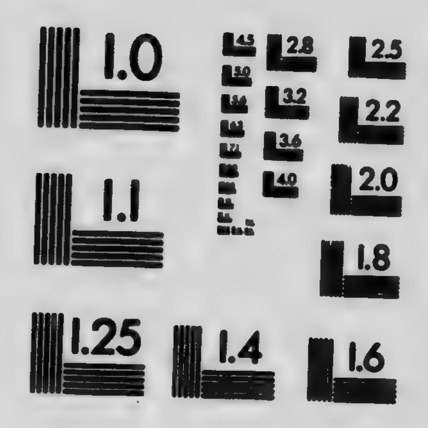
6° ECHASSIERS. — Ce nom vient des longues pattes propres à ces oiseaux et qui leur servent comme d'échasses pour marcher sur les rivages, dans la vase desquels la longueur de leur cou et de leur bec leur permet de fouiller aisément.

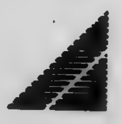
Notre faune compte un bon nombre d'Echassiers, dont voici les plus remarquables : les Pluviers, la Bécasse, la Bécassine,



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)





APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main S[redacted]
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482 - 0300 - Phone
(716) 288 - 5989 - Fax

les Maubèches ou Alouettes, le Courlis, l'Ibis, les Hérons (dont la *Quac* ou Héron de nuit), le Butor, la Grue, le Râle, la Gallinule et la Foulque (Poule d'eau).



Fig. 121. — Autruche.

Dans la faune étrangèrel on peut mentionner : l'Autruche, propre à l'Afrique et à l'Arabie, le plus grand des oiseaux actuellement vivants (6ou 7 pieds de hauteur) ; le Nandou, espèce d'Autruche, plus petite, de l'Amérique méridionale ; e Casoar, grand, oiseau de l'Océanie ; la Cigogne ; le Flammant (1), aux ailes rouges, au cou très long et aux jambes très hautes, de la Floride ; et des espèces gigantesques, éteintes aujourd'hui, comme le *Dinornis*, de la Nouvelle-Zélande, qui avait une douzaine de pieds de hauteur, et l'*Œpiornis*, de Madagascar, dont on trouve encore des œufs d'une capacité de près de 9 litres.

(Palmipèdes) 7° LAMELLIROSTRES. — Ce nom signifie que les Oiseaux de ce groupe ont ordinairement le bec, plus ou moins aplati, garni sur ses côtés de petites lames parallèles, qui servent à tamiser l'eau où ils trouvent leur nourriture. Bons nageurs, ces oiseaux ont sur la terre une allure plutôt lourde ; ils se nourrissent ordinairement de vers, de mollusques et de poissons. Dans notre climat, il ne sont que de passage et ne séjournent ici que peu de semaines.

Voici les genres les plus notables de Lamellirostres : le Cygne, très rare dans notre province ; l'Oie *sauvage*, et l'Oie domestique, originaire d'une espèce européenne ; la Bernache du Canada *(Outarde)*, dont l'on voit passer dans les airs les bandes disposées en triangle ; la tribu nombreuse des Canards,

(1) Les ornithologistes américains placent de préférence le Flammant dans l'ordre suivant des Lamellirostres.

dont quelques-uns sont connus chez nous sous les noms de *Paille-en-queue*, *Sarcelle*, *Canard branchu* (qui perche sur les arbres), *Kakawi*, etc. ; l'Eider commun (*Moyac*), abondant vers le golfe Saint-Laurent, et qui fournit le précieux duvet nommé *édredon;* les Harles, nommés vulgairement *Bec-Scie* à cause des pointes qui garnissent leur bec.

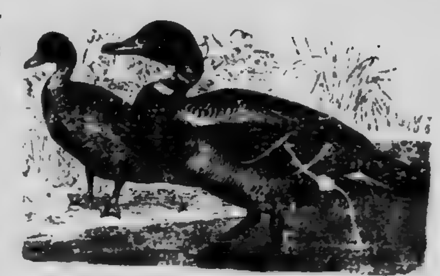


Fig. 122. — Canards.

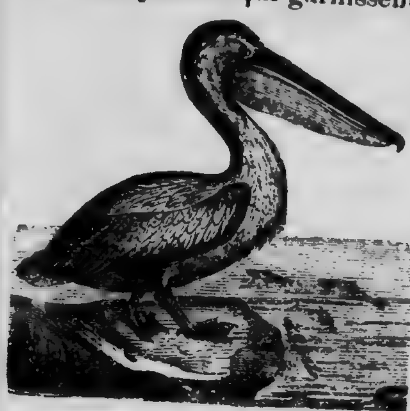


Fig. 123. — Pélican.

8° Totipalmes — Chez les oiseaux de cet ordre, les quatre doigts sont réunis par une membrane, ce qui ne les empêche pas de percher sur les arbres. Ils vivent surtout de poissons.

Les plus connus des Totipalmes sont les genres suivants : la Frégate ; le Fou de Bassan (Margau), commun vers le golfe Saint-Laurent ; le Pélican, très rare en Canada, long d'environ 6 pieds, et qui porte en dessous de la mandibule inférieure un vaste sac où il garde en réserve les poissons qu'il capture ; le Cormoran, grand oiseau abondant dans le bas du fleuve, célèbre par sa voracité et par la vitesse avec laquelle il poursuit le poisson sous l'eau.



Fig. 124. — Pétrel.

9° Longipennes. — Oiseaux de haute mer, que l'on voit souvent remonter les fleuves. Ils sont caractérisés par la longueur de leurs ailes.

Voici les genres les plus dignes de mention : l'Albatros, le plus grand des oiseaux de mer, et que l'on rencontre surtout vers le Cap de Bonne-Espérance ; le Goéland ; la Mouette *(Mauve)*, nom donné aux petites espèces de Goéland ; la *Sterne* (Hirondelle de mer); le Pétrel *(Oiseau de tempête)*, qui peut courir sur l'eau, les ailes ouvertes. Tous ces oiseaux, moins l'Albatros, se voient fréquemment dans les parages du golfe Saint-Laurent.



Fig. 125. — Plongeon.

10° Plongeurs. — Ces oiseaux ont les ailes très courtes et ressemblant même, chez quelques genres, à des nageoires. Ils ont les jambes placées tellement en arrière qu'ils se tiennent difficilement debout et ne le peuvent faire qu'en prenant une position presque verticale. Ils nagent et plongent avec la plus grande facilité, et ils peuvent rester longtemps sous l'eau.

On rencontre beaucoup d'oiseaux de ce groupe dans le bas Saint-Laurent, comme : le Plongeon *(Huard)*; le Pingouin *(Godd)*, dont une espèce, le Grand Pingouin, commune il y a un siècle dans les mers arctiques, paraît aujourd'hui éteinte ; le Macareux *(Perroquet de mer)*; le Guillemot *(Pigeon de mer)*. — Le Manchot, le plus aquatique de tous les Plongeurs, n'a aux ailes que des rudiments de plumes, ce qui les fait paraître écailleuses.

CHAPITRE IV

LES REPTILES ET LES BATRACIENS

I. — LES REPTILES

Les Reptiles sont des animaux rampants, dont la peau, jamais revêtue de poils ni de plumes, est couverte d'écailles chez certains genres. De très grandes différences existent entre les groupes de cette classe. La plupart sont ovipares. La respiration de ces animaux est peu active : cela explique que leur sang soit froid, et qu'ils passent l'hiver en état de léthargie. Ces animaux peuvent reproduire les membres qu'ils auraient perdus. C'est ainsi que chez les Lézards la queue *repousse* parfaitement après avoir été cassée. On en cite même un individu à qui on avait arraché les yeux et qui s'en fit de nouveaux en peu de temps. Les Reptiles inspirent à tout le monde une répugnance instinctive, bien que la plupart soient absolument inoffensifs.

On compte, dans l'univers, un peu plus de 2500 espèces actuelles de Reptiles, dont un petit nombre seulement sont représentées dans notre pays. En outre, on a reconnu environ 300 espèces fossiles.

Les naturalistes partagent les Reptiles en quatre ordres, qui sont : les Chéloniens (Tortues), les Crocodiliens, les Lacertiens (Lézards) et les Ophidiens (Serpents).

1° CHÉLONIENS. — Les Chéloniens (ou Tortues) sont recouverts en dessus par la *carapace*, et en dessous par le *plastron ;* ces deux boucliers osseux, unis par les côtés, laissent passer la tête en avant et la queue en arrière. Toutefois, chez beaucoup d'espèces, tête, pattes et queue peuvent s'abriter entièrement sous la carapace au moment du danger. Les Tortues, dépourvues de dents, ont les mâchoires revêtues d'un bord corné et tranchant. Leur sobriété est considérable, au point, paraît-il, qu'elles peuvent passer toute une année sans nourriture. Leur estomac est capable de digérer jusqu'à des coquilles de mollusques. La longévité des Tortues peut s'étendre jusqu'à deux siècles.

On partage les Tortues en quatre groupes : Les *Tortues*

terrestres (dont la carapace est très bombée, et dont les pattes sont courtes et grosses; elles se nourrissent de végétaux, et passent l'hiver dans des terriers), les *Tortues marines* (à la carapace aplatie, aux pattes en forme de nageoires, ne venant à terre que pour déposer leurs œufs sur les rivages; elles atteignent parfois un poids de 1000 livres, et une longueur de 7 ou 8 pieds), les *Tortues fluviatiles* (dont la carapace, peu ossifiée, est recouverte de peau; on les trouve dans les fleuves des pays chauds, où elles nagent tout le jour, se nourrissant de poissons, de mollusques, etc.), et les *Tortues paludines* (dont les pattes se terminent par des doigts libres; la carapace est garnie d'écailles.)

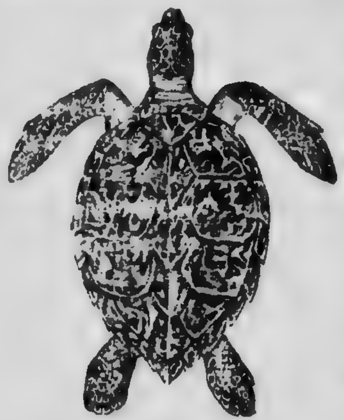


Fig. 126. — Tortue marine.

Les quelques espèces de Tortues qui se rencontrent dans notre Province appartiennent toutes à ce groupe des Tortues paludines. Leur taille varie de 3 pouces (Emyde) jusqu'à 4 pieds (1) (Emysaure, *Tortue de terre*). On les rencontre surtout dans le centre et l'ouest de la Province, et à l'est jusqu'au Saguenay.

2° Crocodiliens. — Ce sont les plus parfaits des reptiles, par leur système nerveux et leur appareil circulatoire. Leur dos est recouvert de fortes plaques osseuses. Ils marchent et nagent avec une égale facilité. Leurs œufs, déposés sur le sable, éclosent à la chaleur du soleil.



Fig. 127. — Crocodile.

(1) L'abbé Provancher témoigne (*Naturaliste canadien*, Vol. VI, p. 298) en avoir vu un spécimen du poids de 42 lbs, capturé à Bécancour (Nicolet). Nous avons nous-même possédé durant quelque temps, en 1899, une Tortue longue de 8 à 9 pces, trouvée dans les environs du lac Kinogami (Chicoutimi).

Les Crocodiliens n'existent que dans les fleuves des contrées chaudes de l'Afrique, de l'Asie et de l'Amérique. Le Crocodile des bords du Nil atteint parfois une longueur de 30 pieds ou plus. Dans le sud des Etats-Unis, on rencontre le Crocodile américain, espèce rare, et le Caïman ou Alligator du Mississipi. Dans l'Amérique méridionale, se trouve le Caïman à lunettes, long d'une dizaine de pieds.

C'est à l'ordre des Crocodiliens qu'appartiennent les grands reptiles fossiles : Icthyosaure, Plésiosaure, Ptérodactyle, Iguanodon, etc.

3° LACERTIENS. — Les Lacertiens, nommés aussi Sauriens, ont un corps allongé, avec une ou deux paires de pattes. Leur groupe le plus connu est celui des Lézards. Chez tous ces reptiles, la peau est recouverte de petites écailles. Ils sont tous inoffensifs.



Fig. 128. — Caméléon.

La faune canadienne n'a aucun représentant de cet ordre. Les petits animaux que l'on nomme ici *Lézards*, sont des Salamandres, dont la peau est dépourvue d'écailles, et qui appartiennent à la classe des Batraciens.

Les Lacertiens les plus remarquables sont : Le Lézard, qui habite surtout les pays chauds : sa queue, dont les vertèbres ne sont unis que par une membrane cartilagineuse, se casse très facilement, et se reproduit ensuite en peu de temps ; le Caméléon, dont la langue très longue est un bel organe de préhension, et qui, au moment du danger, de gris qu'il est passe au jaune, au vert et au noir ; le Lézard volant ou Dragon, des Indes, qui peut se soutenir dans l'air grâce à l'extension de la

peau de ses flancs; l'Anolis ou Caméléon d'Amérique, gracieux petit Lézard vert, qui à l'état vivant devint article de parure pour les dames des Etats-Unis et du Canada, en 1894.



Fig. 129. — Tête du Serpent à sonnettes.

4° OPHIDIENS. — Corps très allongé, dépourvu de membres, à tête aplatie, à nombreux vertèbres, et qui rampe sur le sol en ondulant et peut aussi nager et grimper : tels sont les principaux caractères des Ophidiens ou Serpents. Ils sont tous carnivores et à digestion très lente.

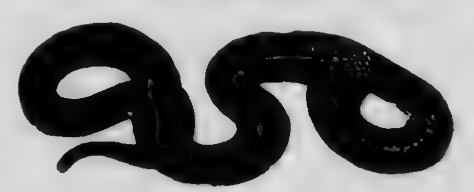


Fig. 130. – Couleuvre commune.

Les Serpents *venimeux* se trouvent surtout dans les contrées tropicales. Ils comprennent : les Najas ou Serpents à lunettes (Inde et Afrique), le Trigonocéphale ou Fer-de-lance (Antilles), la Vipère (France etc.), le Crotale ou Serpent à sonnettes (Etats-Unis et Ontario).

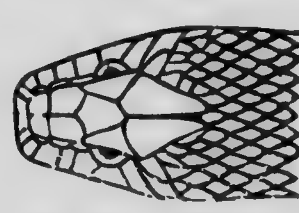


Fig. 131. — Tête de la Couleuvre commune.

Les Serpents *non venimeux* comprennent : le Boa constrictor d'Amérique, long de 10 à 12 pieds ; le Python, de l'Inde, parfois long de 40 pieds, qui attaque même les grands mammifères et les étouffe en s'enroulant autour ; la Couleuvre, dont nous avons ici plusieurs espèces animal complètement inoffensif.

II. — LES BATRACIENS

Les Batraciens vivent dans l'eau et respirent par des branchies durant le jeune âge ; lorsqu'ils sont adultes, ils peuvent

Fig. 129.—*Nar*, narines ; *œ*, œil ; *la*, langue ; *s. ve*, glande remplie de venin ; *cr*, crochets canaliculés par où s'écoule le venin dans le sang de l'animal blessé.



Fig. 132. — Métamorphoses de la Grenouille.

vivre dans l'eau ou dans l'air. La peau est nue et humide, et porte des glandes remplies d'un venin qui leur sert de défense contre les carnassiers, mais qu'ils ne peuvent inoculer d'eux-mêmes. A l'état adulte, ils se nourrissent généralement d'insectes, de vers et de mollusques.

Ces animaux sont ovipares, et subissent plusieurs métamorphoses avant d'arriver à l'état parfait. On aura une idée de ces changements en suivant sur la gravure ci-jointe le développement de la Grenouille, dont le petit ou Têtard respire d'abord par des branchies externes, puis par des branchies internes, et enfin par des poumons; la queue se perdant dans ces transformations.

On divise ordinairement les Batraciens en trois ordres: les Anoures, les Urodèles et les Péromèles.

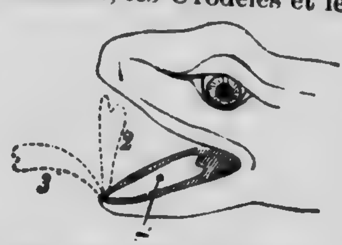


Fig. 133. — Tête de Grenouille, où l'on voit la langue, fixée en avant, et prenant trois positions.

1° Anoures. — Ces Batraciens n'ont pas de côtes, et perdent leur queue après les métamorphoses qu'ils subissent. A cet ordre appartiennent: la Grenouille, dont les cuisses font un mets de choix. Nous avons ici au moins tois espèces de Grenouilles, dont l'une, nommée vulgairement *Wawarron*, est bien connue par ses mugissements que l'on entend trois milles à la ronde; la Rainette, que l'on rencontre dans Ontario, sinon ici, et qui se distingue de la Grenouille par

Fig. 132. — *a*, *b*, *c*, *d*, évolution de l'œuf. — *e*, *f*, *g*, *h*, larves dans les premiers jours. — *i*, *k*, *l*, diverses phases du têtard; il a d'abord des branchies, qui s'atrophient, tandis que ses poumons se développent; la queue s'atrophie de même peu à peu. — *m*, *n*, dernières phases conduisant à l'état définitif; la Grenouille peut alors respirer hors de l'eau. (J. Guibert.)

la dilatation du bout de ses doigts, où se trouvent des sortes de pelotes visqueuses qui permettent à l'animal de grimper sur les arbres ; l'Hylode, assez commun dans la Province, et qui diffère de la Rainette par ses doigts absolument libres ; le Crapaud, dépourvu de dents, et dont la réputation de beauté n'est pas admise de tout le monde, animal qui, du reste, mérite d'être protégé, à cause des importants services qu'il rend en détruisant des quantités d'insectes nuisibles.

2° Urodèles — Les Urodèles ont pour caractère spécial la persistance de leur queue, qu'ils gardent toute la vie. Un autre caractère qui les distingue encore des Batraciens anoures, c'est l'allongement de leur corps étroit et plus ou moins effilé. On compte, dans cet ordre : les Salamandres, dont nous avons dans la Province un bon nombre d'espèces, connues ici sous le nom très impropre de *Lézards ;* le Ménobranche, commun dans les grands lacs canadiens et, l'hiver et au printemps, dans le fleuve Saint-Laurent à Québec et au-dessus, ressemblant à une Salamandre adulte qui aurait des branchies, et portant chez nous les noms vulgaires de *Morrons* et de *Lézards d'eau.*

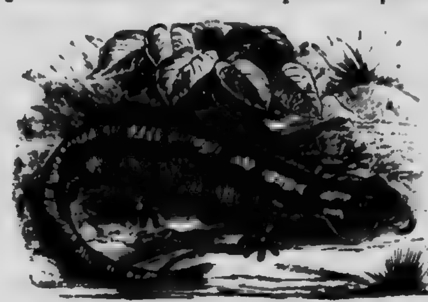


Fig. 134. — Salamandre.

3° Péromèles. — Cet ordre comprend des Batraciens en forme de serpent, dépourvus de membres, mais passant par des métamorphoses, aveugles ou à peu près. Les Cécilies sont les plus connues et vivent enfoncées sous la vase des marais, dans les contrées tropicales.

CHAPITRE V

LES POISSONS

Les Poissons, dont on connaît plus de 7000 espèces vivant aujourd'hui (la moitié desquelles appartiennent à la faune d'Amérique), outre un millier d'espèces éteintes, sont des vertébrés aquatiques, dont la forme est parfaitement adaptée pour le milieu dans lequel ils ont à se mouvoir. Leurs membres sont des nageoires, dont l'une, la queue, sert à les pousser en avant, les autres servant plutôt à les diriger. Le corps est recouvert d'écailles composées, comme les dents, d'ivoire et d'émail.

Pour la plupart, les Poissons sont carnivores. Leur sang est à circulation simple, le cœur (placé sous le cou) n'ayant qu'une oreillette et un ventricule. Le sang impur ou veineux vient circuler dans les branchies, lames osseuses placées de chaque côté de la tête, et s'y purifie au contact de l'oxygène dissous dans l'eau qui pénètre par la bouche, passe entre les lames branchiales et s'échappe par les ouïes. Quand le Poisson reste assez longtemps hors de l'eau pour que ces branchies se dessèchent, la mort survient.

Les sens sont peu développés chez les Poissons. Ainsi le toucher ne peut s'exercer que par les lèvres et par les barbillons; l'ouïe est presque nulle, tant l'oreille, renfermée dans les os du crâne, est simplifiée; l'œil, incapable de s'adapter aux distances, ne peut bien voir que de près.

Les Poissons, qui s'avancent et se dirigent grâce à leurs nageoires, montent ou descendent dans l'eau suivant que leur vessie natatoire (sac rempli d'air) se gonfle ou se comprime, ce qui leur fait déplacer un plus grand ou un moindre volume d'eau. Ils peuvent nager avec une vitesse considérable; c'est ainsi que le Saumon parcourt une dizaine de lieues à l'heure.

La plupart des Poissons se reproduisent par des œufs, qui généralement sont pondus et abandonnés dans des endroits où l'eau est peu profonde. Les chiffres suivants donneront une idée de la merveilleuse fécondité de ces animaux : le Saumon et la Truite pondent 30,000 œufs; le Brochet, 100,000; la

Carpe, 300,000 ; la Morue, le Hareng, des millions. Certaines espèces, comme le Saumon et l'Esturgeon, quittent les eaux salées et remontent les fleuves et les rivières pour aller déposer leurs œufs dans les eaux douces. L'Anguille, au contraire, va effectuer sa ponte dans la mer, d'où les jeunes reviennent à l'état de grande ténuité et se répandent dans les plus petits cours d'eau.

La pêche des Poissons offre de grandes ressources, soit pour l'industrie, soit pour l'amusement.

Malgré l'étonnante fécondité des Poissons, il arrive que telles espèces, comme le Saumon, la Truite, etc., menacent de s'éteindre dans les eaux de certaines portions de territoire. Il s'en faut, en effet, que la plupart des œufs arrivent à l'éclosion : c'est même à peine si un seul sur cent échappe aux nombreuses causes de destruction. En outre, la pratique même de la pêche peut dépeupler une rivière ou un lac. Par la pisciculture, qui consiste à recueillir les œufs, à les faire éclore et à protéger l'existence des petits (alevins), on réussit à rétablir et à conserver l'abondance des Poissons. Dans la province de Québec, il y a deux établissements de pisciculture, l'un à Tadoussac pour le Saumon, l'autre à Roberval pour la Ouananiche.

Tous les Poissons sont compris dans deux grandes divisions suivant que leur squelette est *osseux* ou *cartilagineux*, et peuvent être rangés en 9 ordres différents. (1)

I. — POISSONS OSSEUX (OU TÉLÉOSTÉENS)

1° ACANTHOPTÉRYGIENS. — Ce nom signifie que les Poissons de cet ordre ont la nageoire dorsale épineuse ou à rayons (les antérieurs, au moins,) rigides. Leurs branchies sont en forme

(1) Linné divisait la classe des Poissons en 4 ordres ; Cuvier a porté ce nombre à 9. Les naturalistes des Etats-Unis ont poussé cette subdivision beaucoup plus loin. Par exemple, Jordan et Evermann, dans leur grand ouvrage *The Fishes of North and Middle America*, publié de 1896 à 1900, distribuent les Poissons en 30 ordres.

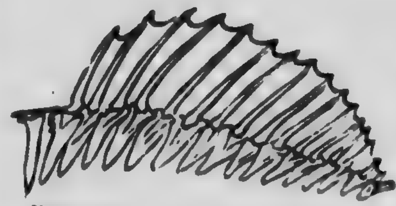


Fig. 135. — Nageoire dorsale d'un Acanthoptérygien.

de peigne et recouvertes par une pièce écailleuse nommée opercule. On dit que les trois quarts des Poissons font partie de cet ordre, dont il y a beaucoup de représentants dans la faune de la province de Québec. Voici les plus intéressants de nos Acanthoptérygidiens :

La Perche jaune (dite vulgairement *Perchaude*) : le Bar (*Bass*), qui remonte le Saint-Laurent jusqu'à Sorel, et attire les

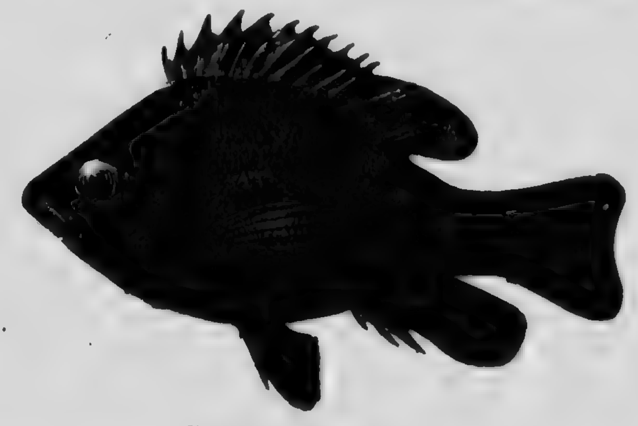


Fig. 136. — Crapet.

pêcheurs surtout vers le cap Tourmente et les comtés de Montmagny et de l'Islet ; le Sandre (*Doré*, *Pike*), très estimé pour la table ; le Microptère (*Achigan*, *Black Bass*), beau poisson abondant dans nos lacs et rivières, et dont la pêche est particulièrement intéressante ; le Pomote,

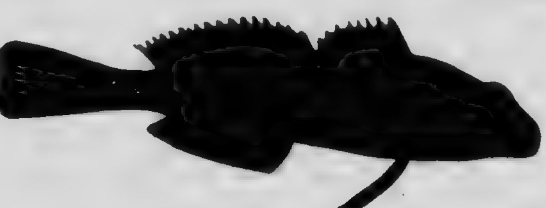


Fig. 137. — Chabot.

Pomoxis ou Amblophite (*Crapet, Calico Bass, Crappie, Sun-Fish*), qui fait sa ponte dans nos lacs en se creusant un nid jusqu'au gravier dans la vase du fond ; le Chabot (*Bull-Head*), long de 2 à 3 pouces, qui se trouve dans les rivières et ruisseaux ; l'Epinoche (*Stickleback*), que l'on conserve parfois dans les petits aquariums, et qui dépose son frai dans une sorte de nid formé d'herbes aquatiques ; le Maquereau, qui existe en abondance au golfe Saint-Laurent et sur les côtes de l'Atlantique, et qui est l'un des principaux objets de l'industrie de la grande pêche ; le Thon (*Great Tunny*), grand poisson de l'océan Atlantique, qui fréquente les côtes de la Gaspésie, et qui est l'objet d'un grand commerce ; le Crapaud de mer (*Toad Fish*), bien connu de nos pêcheurs du Golfe ; le Cténolabre (*Tanche, Cunner, Chogset, Bergall*), commun sur les côtes de la Gaspésie.

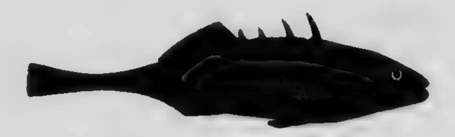

Fig. 138. — Epinoche.


Fig. 139. — Crapaud de mer.

Parmi les innombrables espèces du même ordre que l'on trouve sous d'autres climats, il faut signaler : l'Anabas, des Indes, à qui la disposition de ses branchies, munies de petits réservoirs, permet de s'avancer assez loin en dehors de l'eau ; l'Espadon, long d'une dizaine de pieds, et dont la mâchoire supérieure se termine par une sorte d'épée, avec laquelle il attaque même les grands animaux marins.

2° Malacoptérygiens abdominaux. — Le premier de ces noms signifie que, dans les Poissons de cet ordre, la nageoire dorsale est à rayons mous et cartilagineux ; par le second

mot, il est entendu que les nageoires ventrales sont attachées sous l'abdomen, en arrière des nageoires pectorales.



Fig. 140. — Nageoire dorsale des Malacoptérygiens.

La plupart des Poissons d'eau douce appartiennent à cette division, qui est bien représentée dans notre faune de la Province, notamment par les genres suivants : L'Amiure ou Pimélode (*Barbue*, long. de 8 à 10 pcs, *Barbotte*, long. de 2 à 4 pieds, *Cat-Fish*, *Bull-Head)*; le Moxostome (*Meunier)*; le Catastome, que nous appelons ici

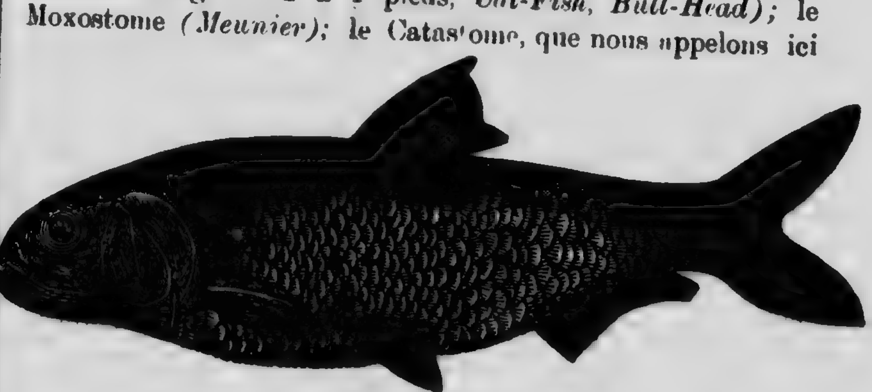


Fig. 141. — Saumon.

Carpe (Common ou *White Sucker)*, mais qui n'est pas la véritable Carpe, absente de nos eaux ; le Brochet *(Pike)*, commun dans nos lacs et rivières, et dont le *Maskinongé* n'est qu'une espèce de plus grande taille ; le Saumon, le roi de nos eaux, dont la pêche constitue le sport la plus enivrant; la *Ouananiche* (Saumon améthyste), que l'on trouve surtout dans le lac Saint-Jean et les lacs du Labrador ; la Truite ;



Fig. 142. — Truite commune.

l'Eperlan *(Smelt)*, qui l'automne remonte le fleuve jusqu'aux Trois-Rivières, et qui abonde même dans le lac Kinogami ; le Lavaret *(Poisson blanc)* ; le Capelan, excellent appât pour la Morue ; le Hareng, que l'on capture en immenses quantités dans le bas du fleuve Saint-Laurent, et qui est probablement le plus prolifique des



Fig. 143. — Hareng.

poissons, chaque femelle contenant plusieurs millions d'œufs ; l'Alose, poisson de mer qui s'avance très haut dans le fleuve ; le Lépisosté *(Poisson armé)*, grand poisson à museau très allongé, qui habite les grands lacs et aussi le lac Saint-Pierre.— Parmi les genres étrangers à notre faune, les suivants sont plus connus : le Cyprin doré (ou Dorade, *Poisson rouge* des aquariums,) originaire de la Chine ; l'Exocet ou *Poisson volant* des mers chaudes, à qui les nageoires pectorales très développées permettent de se soutenir quelques minutes dans l'air ; le Silure électrique, qui peut donner des chocs électriques violents ; la Sardine, qui existe sur les côtes d'Europe et d'Afrique ; l'Anchois, tout petit poisson des côtes européennes, employé comme assaisonnement.

3° (Malacoptérygiens) subbrachiens. — Ces Poissons, dont la plupart habitent les eaux salées, se distinguent par la position de leurs nageoires ventrales, qui sont fixées en dessous ou en avant des nageoires pectorales.



Fig 144. — Morue.

Dans les eaux canadiennes de l'Est, on

rencontre les genres suivants: la Morue commune, dont la pêche est abondante surtout près de Terre-Neuve, des côtes du Labrador et de la Gaspésie (l'espèce nommée *Poisson Saint-Pierre (Haddock)*, de moins bonne qualité, se prend surtout en automne); la Petite-Morue *(Tom-Cod)*, que durant l'été l'on pêche dans le bas du fleuve, et durant l'hiver de Québec aux Trois-Rivières; le Merlan, autrefois fréquent dans le Golfe; la Lotte *(Loche)*, vivant dans les eaux douces du nord de ce continent, particulièrement abondante dans le lac Saint-Jean; la Merluche, qui vient quelquefois dans le golfe Saint-Laurent; le Flétan *(Halibut)*, qui atteint jusqu'à 400 lbs, se prenant aussi dans le Golfe; la Plie, abondante dans le bas du fleuve Saint-Laurent, mais ayant peu de valeur comestible. — Quant aux genres des faunes étrangères, on peut citer le Turbot et la Sole, pêchés sur les côtes de France et très estimés comme aliments.

4° (MALACOPTÉRYGIENS) APODES. — L'absence de nageoires ventrales, telle est la caractéristique de ces Poissons, qui ont le corps allongé et ressemblent par là à des Serpents.

Notre faune ne comprend, de cet ordre, qu'un seul poisson intéressant: l'Anguille, qui abonde dans le fleuve Saint-Laurent jusqu'au-dessus de Montréal. La reproduction de ce poisson a été longtemps un problème scientifique. Ce n'est qu'en 1892 qu'on trouva pour la première fois une Anguille portant des œufs; il paraît aujourd'hui démontré que ce poisson dépose généralement ses œufs dans la mer, et se reproduit aussi quelquefois dans les eaux douces.



Fig 145. — Gymnote électrique.

Dans la faune étrangère, on peut mentionner: la Murène, si estimée des anciens Romains, et le Gymnote électrique, sorte d'Anguille de l'Amérique méridionale, de 5 à 6 pieds de longueur, qui peut engourdir et

même tuer de gros animaux par ses décharges électriques.

5° LOPHOBRANCHES.— Les Poissons de cet ordre, dont il n'y a aucun représentant dans notre faune, ont les branchies disposées en forme de houppes, et la peau partiellement ossifiée. Le genre le plus connu est l'Hippocampe, long d'environ 4 pouces, et qui, en se desséchant, prend une certaine ressemblance avec l'encolure d'un Cheval ; très commun sur les côtes d'Italie, il se trouve aussi sur la côte sud des Etats-Unis.

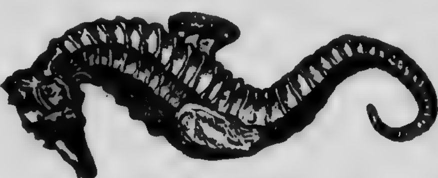


Fig. 146. — Hippocampe.

6° PLECTOGNATHES. — Poissons dont la mâchoire supérieure est soudée aux eaux du crâne. Cet ordre, comme le précédent, n'est pas représenté dans la faune canadienne. Les genres les plus dignes de mention sont : le Diodon qui peut se gonfler d'air comme un ballon ; le Poisson-Lune, de la Méditerranée, dont le corps est comme tronqué en arrière ; le Coffre, ainsi nommé à cause des plaques osseuses soudées ensemble qui l'enveloppent entièrement et ne lui permettent d'autres mouvements que ceux de la bouche, des nageoires et de la queue.

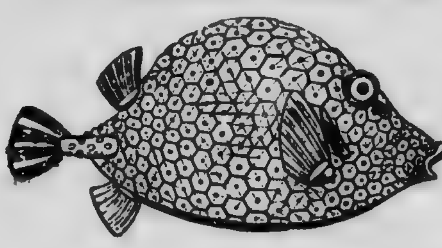


Fig. 147. — Coffre triangulaire.

II. — POISSONS CARTILAGINEUX

Dans ce groupe de Poissons, le squelette n'est pas osseux, comme dans le précédent, mais reste cartilagineux. On remarque, en outre, que chez la plupart, les branchies ne sont pas libres à leur bord externe, mais soudées au crâne, de sorte que l'eau rejetée par la bouche s'écoule par des ouvertures fixes placées de chaque côté de la bouche.

7° STURIONIENS. — Contrairement aux autres Poissons cartilagineux, les Esturgeons, qui forment à eux seuls l'ordre des Sturioniens, ont les branchies libres. Leur bouche est dépourvue de dents ; ils ont le corps recouvert de cinq rangées longitudinales de plaques osseuses.

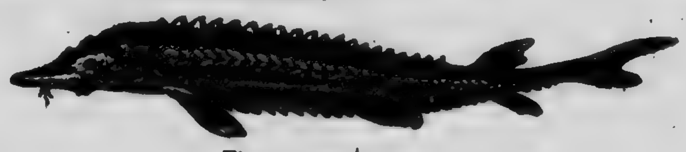


Fig. 148. — Esturgeon.

Nos Esturgeons ont une longueur de 5 à 10 pieds, et sont abondants dans le fleuve Saint-Laurent, jusque vers la fin de l'été où ils retournent à la mer. En d'autres pays, des Esturgeons atteignent une longueur de 15 à 18 pieds, et un poids de plus de 1000 livres.

La chair de ce Poisson est délicate. De ses œufs, préparés dans la saumure, on fait le « caviar », si goûté surtout des Russes. De sa vessie natatoire on tire la « colle de poisson », utilisée pour clarifier les vins, etc.

8° SÉLACIENS. — Ces Poissons ont la bouche armée de dents et placée sous la tête ; les branchies sont fixes et correspondent à cinq ouvertures placées de chaque côté du cou pour la sortie de l'eau. Les Squales et les Raies sont les familles principales de cet ordre.



Fig. 149. — Requin.

On rencontre dans le golfe Saint-Laurent au moins deux sortes de Squales ou Requins : le Requin nommé vulgairement *Maraiche* (Mackerel Shark), qui atteint une longueur de 10 et 15 pieds, et celui que l'on désigne sous le nom de *Chien de*

mer, long de 2 ou 3 pieds. — Parmi les genres des mers étrangères, le plus connu est la Scie, dont le museau se termine par une longue lame d'épée armée de chaque côté d'une rangée de dents pointues.

Les Requins, dont on rencontre des spécimens longs de 25 ou 30 pieds, sont célèbres par leur force, leur marche rapide, leur férocité et leur extrême voracité. Un naturaliste va jusqu'à affirmer que dans le ventre d'un individu, du poids de 1500 livres, on trouva un cheval tout entier !

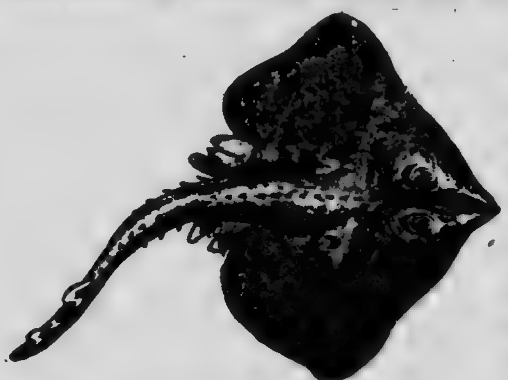


Fig. 150. — Raie.

Les Raies, dont on rencontre dans le Golfe quelques espèces longues de 12 à 50 ou 60 pouces, ont le corps très aplati, ressemblant un peu à une raquette. Les yeux sont en dessus, la bouche et les orifices branchiaux sur la surface ventrale. Elles pondent des sortes de capsules ou bourses de forme quadrangulaire, se terminant à chaque coin par une longue pointe, et contenant les petits qui s'y développent paisiblement jusqu'au moment où ils s'en échappent pour nager librement. — Un genre célèbre de Raie, c'est la Torpille, qui, au moyen d'un double organe placé sous la peau et de chaque côté de la tête, peut donner un choc électrique assez fort pour étourdir et même tuer les animaux dont elle veut se nourrir.

9° CYCLOSTOMES. — Ces Poissons, qui ressemblent à de petites Anguilles, manquent de nageoires pectorales et ventrales. Leur bouche, propre à la succion, est comme une ventouse formée par les mâchoires soudées en anneau. En arrière des yeux, ils ont de chaque côté une ligne d'ouvertures semblables aux trous d'une flûte et au fond desquelles sont les branchies. Comme ils n'ont point de vessie natatoire, ils enfoncent dans l'eau quand ils cessent de se mouvoir. Ils ne résistent d'ailleurs

aux forts courants qu'en se fixant par leur bouche aux corps qu'ils rencontrent ; et même ils savent s'attacher aux Esturgeons ou autres Poissons pour se faire transporter facilement à de grandes distances. Ils passent l'été dans les eaux douces, et l'automne ils retournent à la mer.

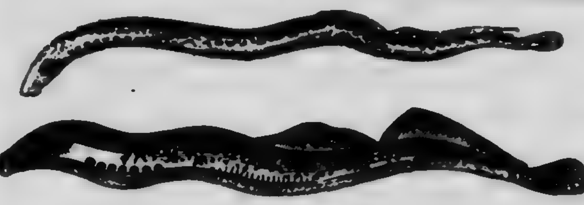


Fig. 151. — Lamproie.

Cet ordre de Poissons ne comprend que les Lamproies, dont les espèces canadiennes ont une longueur de 4 à 8 pouces. Sur les côtes de la Nouvelle-Angleterre, une espèce marine atteint jusqu'à trois pieds.

CHAPITRE VI

LES INSECTES

On compte environ 200,000 espèces d'Insectes. Cette classe est donc de beaucoup la plus considérable de toute la série zoologique. La science qui s'en occupe se nomme *entomologie*.

L'Insecte est un petit animal articulé, dans lequel on distingue trois parties principales : la *tête*, le *thorax* (auquel sont attachées les ailes et les pattes) et l'*abdomen* (divisé en anneaux mobiles). Le trait le plus caractéristique de l'Insecte, c'est d'être toujours pourvu de trois paires de pattes, et le plus souvent de deux ou quatre ailes.

La tête porte : les *antennes*, filaments articulés, qui sont les organes du tact, peut-être aussi de l'ouïe ; et les *yeux*, dont les uns, nommés *ocelles*, sont simples et disposés, au nombre de trois, en triangle sur le front, et les autres, *à facettes*, se composent de grand nombre de petits yeux simples et juxtaposés. Les yeux de certains Insectes comptent jusqu'à 25,000 de ces facettes.

D'après l'organisation de leur appareil buccal, les Insectes sont broyeurs ou suceurs. Les sons qu'ils produisent quelquefois ne proviennent jamais de leur bouche ou de leur gorge, mais de la vibration de leurs ailes ou du frottement de certaines parties de leur corps. Pour ce qui est de leur régime alimentaire, ils sont herbivores, frugivores ou carnassiers.

La respiration se fait, chez les Insectes, par de petites ouvertures nommés *stigmates* et placées en ligne sur les côtés de l'abdomen.

Mais, à coup sûr, le phénomène le plus étrange, comme le plus intéressant, de la vie des Insectes, c'est leur changement d'état (métamorphose) aux différentes périodes de leur existence.

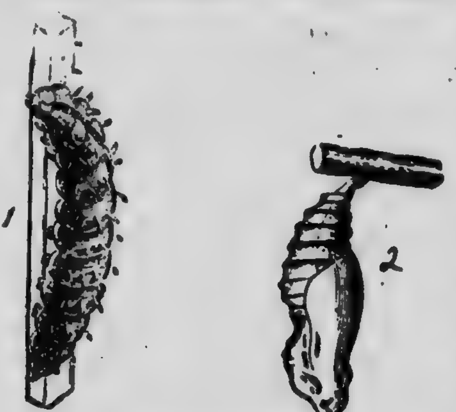


Fig. 152. — Larve ou Chenille (1) et chrysalide (2) du Papillon Vanesse.

Généralement, les Insectes sont ovipares. De l'œuf, sous l'influence de la chaleur du soleil, sort un petit ver, d'ordinaire très vorace et qui, dans la mesure de son développement, change plusieurs fois de peau. L'Insecte, en cet état, se nomme *larve* (ou chenille, chez les Papillons). Au bout d'un certain temps, cette larve se transforme en une sorte de momie, parfois enveloppée dans une coque de soie (cocon), et dont l'engourdissement est plus ou moins complet: c'est la *nymphe* (ou *chrysalide*, chez les Papillons). Enfin, la peau de la nymphe s'entr'ouvre quelque jour, et l'*insecte parfait*, Papillon, Mouche, etc., s'en échappe. Suivant les espèces, les Insectes passent dans l'état de larve et dans celui de nymphe quelques jours, quelques mois, ou même 4 ou 5 années ; à l'état parfait, leur vie est courte (quelques heures, quelques jours ou quelques semaines, suivant les espèces), et se termine peu après la ponte des œufs qui donneront la génération subséquente.

« Malgré leur petitesse, les Insectes remplissent sur la terre un rôle très important. Ministres de cette Sagesse incréée, dont toutes les œuvres s'enchaînent d'une manière si harmonieuse, ils détruisent les substances animales devenues inutiles ou en voie de décomposition ; ils empêchent les végétaux de se multiplier dans des proportions trop grandes ; ils servent à leur tour de nourriture aux Oiseaux, dont la plupart forment quelques-uns de nos mets les plus recherchés. Quelquefois, devenus trop nombreux, ils nous causent des ravages dont nous avons peine à nous défendre, et sont pour nous de véritables fléaux ; la Providence se sert parfois de ce moyen pour nous rappeler notre dépendance : mais elle ne veut pas la destruction de ses œuvres, et elle ne tarde pas à rétablir l'équilibre, à l'aide des influences atmosphériques ou de divers autres moyens. » (1)

On partage la classe des insectes en 7 ordres, dont voici les noms : Coléoptères, Orthoptères, Névroptères, Hyménoptères, Hémiptères, Lépidoptères et Diptères.

1° Coléoptères. — Cet ordre, le plus nombreux en espèces et celui qui a été le plus étudié, comprend des insectes broyeurs et munis de quatre ailes, dont seulement les inférieures, membraneuses, servent pour le vol ; les ailes supérieures, nommées *élytres*, sont cornées et rigides, et au repos elles recouvrent les inférieures.

C'est aux Coléoptères que l'on donne ici le nom vulgaire de *barbeaux;* en anglais, on les nomme *beetles.*

Fig. 153.— Cicindèle.

Parmi les Coléoptères les plus connus, on peut mentionner : les Lampyres *(Mouches à feu)*; les Cantharides, utilisées en médecine ; les Hannetons (dont les larves passent trois ans dans la terre, y dévorant les racines des plantes ; on a évalué à plus de 25 millions de francs les dommages causés aux cultures par ces insectes, en une seule année, dans la Seine-Inférieure, France); la Doryphore *(Mouche à patates)*; les Gyrins, qui semblent courir sur les eaux calmes des ruisseaux ; les Altises *(Pucerons des Choux,*

(1) E. Mulsant, *Zoologie.*

Juin 1904.

Navets, etc.), qui s'attaquent aux plantes potagères ; les Coccinelles (*Bêtes à bon Dieu, Soldats*), etc.

2° ORTHOPTÈRES. — Ces insectes sont aussi pourvus de mâchoires et de quatre ailes. Les ailes supérieures, plus petites et plus dures, jouent le rôle d'étuis appliqués sur les ailes inférieures qui sont membraneuses et, à l'état de repos, plissées en forme d'éventail.



Fig. 154:—Blatte germanique. La femelle, à gauche, porte une coque d'œufs au bout de l'abdomen.)

Voici les noms de quelques genres plus remarquables de nos Orthoptères : le Kakerlac (*Barbeau de cuisine*), d'habitudes nocturnes ; la Blatte germanique (*Coquerelle*) qui, de même que le précédent, ravage nos provisions de bouche ; les Grillons, dont l'un, le *Criquet domestique*, est le chantre bien connu des cuisines (stridulation produite par le frottement l'une sur l'autre des deux élytres), et l'autre, le *Criquet des champs*, est le célèbre musicien des prairies ; les Sauterelles, autres artistes des campagnes, dont la musique provient du frottement des pattes sur le bord des ailes. En Afrique, il y a le Criquet voyageur, sauterelle de bonne taille, qui ravage des contrées entières, et d'autre part est prisé par les Hottentots comme aliment.



Fig 155. — Libellule.

3° NÉVROPTÈRES. — Insectes broyeurs, à quatre ailes semblables membraneuses, couvertes d'un réseau de fines nervures.

Parmi les Névroptères de la province de Québec, on peut citer : les Atropes (*Poux de poussière*), petits insectes mous et agiles que l'on voit souvent courir sur les livres, les documents, etc. ; les Ephémères, dont les larves sont aquatiques, et qui, à l'état parfait, ne vivent que quelques heures ; les Libellules (*Demoiselles*), dont les larves aussi sont aquatiques ; les Phryganiens, groupe dont les larves, habitant les eaux, se construisent des sortes d'étuis recouverts de grains de sable, fragments de bois ou de pierre.



Fig. 156. — Urocère et sa larve.

4° Hyménoptères. — Ces insectes sont pourvus de quatre ailes membraneuses, ordinairement transparentes, à nervures peu nombreuses ; ils se nourrissent en *léchant* le suc des fleurs.

Ce sont les Hyménoptères qui comptent les insectes les plus remarquables, dont quelques-uns vivent en sociétés si bien organisées que l'on est parfois porté, erronément, à prendre leur instinct pour de l'intelligence.

Les Hyménoptères les plus connus sont : les Abeilles (dont les *essaims* se composent d'une *reine*, de *mâles* et d'*ouvrières*) ; les Guêpes, dont l'arme offensive ou défensive est si redoutable ; les Fourmis (à sociétés composées de *mâles*, de *femelles* et d'*ouvrières*, dont les combats de tribu à tribu sont célèbres) ; les Bourdons (improprement nommés *Taons* en quelques localités).



Fig. 157. — Punaise (très grossie).

5° Hémiptères. — Insectes à bec suceur, dont les ailes ne sont souvent qu'à moitié membraneuses.

Parmi les Hémiptères intéressants, on peut mentionner : les Punaises, dont une espèce domestique infeste parfois

les habitations; les Cigales, au « chant » bien connu, lequel provient de la vibration de quatre cavités sonores placées à la base de l'abdomen; les Pucerons, aux habitudes bien étonnantes, dont une espèce, le *Phylloxéra*, a dévasté les vignobles de France depuis 1875; les Cochenilles, qui fournissent la couleur carmin; les Kermès (*Scale Insects*) qui, aux Etats-Unis par exemple, ravagent les arbres fruitiers.



Fig. 158. — Papillon (Vanessa).

6° LÉPIDOPTÈRES. — Les Lépidoptères, ou Papillons, sont presque tous des insectes nuisibles, au moins à l'état de chenilles. Ils se nourrissent au moyen d'une trompe allongée qui, au repos, s'enroule en spirale. Leurs quatre ailes sont recouvertes d'une poussière colorée, formée de petites écailles. Beaucoup d'espèces, surtout chez les Diurnes, se distinguent par leurs brillantes couleurs.

Au nombre des espèces canadiennes plus connues, on peut citer: les Piérides (*Ver à chou*); les Sphinx, très gros papillons gris, inactifs durant le jour; nos grands « Vers à soie » indigènes, les Attaques *Polyphéme, Cecropia* et *Luna*; les Teignes, dont les chenilles gâtent les étoffes et les fourrures.


Fig. 159. — Cousin ou Moustique (grossi).

La soie du commerce provient de la chenille du Bombyx du mûrier, papillon originaire des Indes, que l'on cultive aujourd'hui surtout en France.

7° DIPTÈRES. — Seulement deux ailes membraneuses: c'est le trait

caractéristique de cet ordre d'insectes ; la bouche a la forme d'un suçoir. A l'état de larves, ils jouent un rôle utile en faisant disparaître les substances corrompues. On leur donne généralement le nom de *Mouches*.

Dans cet ordre sont compris : la Cécidomye (*Hessian Fly*) et la Mouche à blé, toutes deux à redouter dans la culture du blé ; les Œstres, dont les larves tourmentent les Chevaux, les Ruminants, les Moutons ; la Mouche domestique, hôte incommode de nos maisons ; l'Anthomye de l'Oignon, qui dévaste les cultures d'Oignons, Poireaux, etc. ; le Taon, dont la piqûre est redoutée du Cheval et du Bœuf ; la Mouche à viande, qui dépose ses œufs sur les matières animales ; les Cousins, Moustiques ou Maringouins, fort déplaisants, surtout dans le voisinage des cours d'eau.

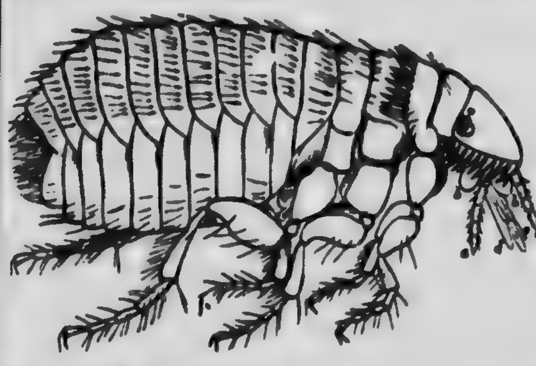


Fig. 160. — Puce (très grossie).

8° Aptères. — Insectes absolument dépourvus d'ailes, et dont les uns sont broyeurs, les autres suçeurs.

A cet ordre appartiennent : les Puces, qui pondent leurs œufs dans les fentes des planchers ; les Poux, qui ne subissent pas de métamorphoses, et dont une femelle peut pondre, dit-on, jusqu'à 9000 œufs en deux mois.

CHAPITRE VII

Les Arachnides, les Myriapodes et les Crustacés

I. — Arachnides

Généralement, les Arachnides ont le corps divisé en deux parties : le *céphalothorax* qui correspond à la tête et au thorax

des insectes, mais réunis ensemble, et l'*abdomen*. Ils sont dépourvus d'ailes et d'antennes. Ils ont huit pattes, attachées au céphalothorax. Leur alimentation est surtout animale. Ils sont ovipares; les petits ne subissent pas de métamorphose véritable.

Outre les pattes, on voit encore fixées au céphalothorax deux paires d'appendices, qui sont des palpes et des pinces.

Au point de vue de la respiration, la plupart des Arachnides sont pulmonaires, portant sous l'abdomen des sortes de sacs un peu semblables à des branchies et par lesquels ils respirent; les autres (Acarus), nommés trachéens, respirent par des trachées, comme les insectes.

Les Arachnides se partagent en cinq ordres.

1° ARTHROGASTRES. — Dans ce groupe, l'abdomen se compose de segments ou d'anneaux. Le Scorpion en est le type principal.



Fig. 161. — Scorpion.

Dans le Scorpion, l'abdomen comprend sept segments mobiles, et la queue en comprend six, dont le dernier porte une ampoule chargée de venin et un dard recourbé, dont la piqûre est quelquefois dangereuse. Au centre du céphalothorax, il y a deux yeux, et plusieurs autres plus petits en avant. Ces animaux, longs de 1 à 2 pouces, vivent dans les contrées chaudes de l'Europe, de l'Afrique et de l'Amérique.



Fig. 162. — Araignée tarentule.

2° ARANÉIDES. — Dans cet ordre sont comprises les Araignées proprement dites. Ici, l'abdomen, nettement distinct du céphalothorax, n'est pas divisé en segments ou anneaux. La tête porte huit yeux. De chaque côté de la tête sont des appendices terminés par des crochets venimeux. Au bout des 8 ou 10 pattes sont des crochets destinés à tisser

la toile. A l'extrémité de l'abdomen, il y a 4 ou 6 mamelons (filières) percés de nombreuses petites ouvertures, par chacune desquelles sort un fil si fin qu'il en faudrait un millier pour égaler l'épaisseur d'un cheveu. Chacun des fils composant les toiles est formé de la réunion de tous ces fils si ténus. La plupart des Araignées font de ces toiles, qui sont des pièges servant à capturer les insectes; et à ce titre, les Araignées jouent un rôle utile. Leur piqûre est généralement inoffensive pour l'homme.

Les Araignées les plus remarquables sont : la Tarentule, du midi de l'Italie, dont le corps est très gros ; la Mygale, dont il y a plusieurs espèces dans l'Amérique du Nord : elle se creuse dans la terre un conduit long de 8 à 10 pouces et dont l'entrée se ferme par une porte à charnière en soie.

3° ACARIENS. — Chez les Acariens, le céphalothorax et l'abdomen (non segmenté) ne sont pas distincts l'un de l'autre. Ces animaux sont de petite taille, et présentent une grande variété d'organisation ; un bon nombre d'entre eux sont parasites de l'homme ou des animaux.

Fig. 163. — Acarus de la gale (très grossi).

Parmi les nombreux types compris dans cet ordre, on peut citer : divers parasites des oiseaux des basses-cours, et des pigeonniers ; l'Ixode ou Tiquet des Chiens ; le Trombidion, petit arachnide au corps velouté et rouge écarlate, parasite du Lièvre ; la Pince cancroïde ou Faux-Scorpion, qu'on rencontre sur la tranche poudreuse des livres; l'Acarus ou Sarcopte de la gale qui, chez l'Homme et divers animaux, creuse des galeries dans l'épiderme et y dépose ses œufs.

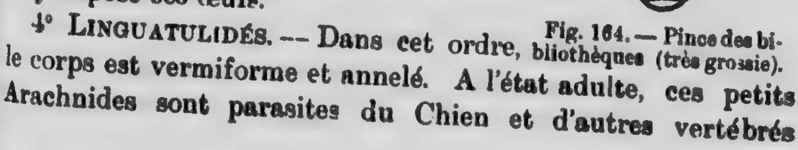


Fig. 164. — Pince des bibliothèques (très grossie).

4° LINGUATULIDÉS. — Dans cet ordre, le corps est vermiforme et annelé. A l'état adulte, ces petits Arachnides sont parasites du Chien et d'autres vertébrés

supérieurs, se fixant dans les fosses nasales et les sinus frontaux ou maxillaires.

5° Tardigrades. — Arachnides microscopiques, à organisme très imparfait, qui vivent dans la mousse humide des toits. Ils sont dits *reviviscents*, parce qu'ils peuvent rester longtemps sans vie apparente lorsqu'ils sont desséchés, et reprendre l'état de vie active dès qu'ils sont mis au contact de la moindre quantité d'eau.

II. — Myriapodes

Le nom de Myriapodes signifie : dix mille pieds, et indique que ces arthropodes ont de nombreuses pattes. Leur corps est divisé en segments de nombre variable. La tête porte deux antennes articulées, deux mandibules et quatre mâchoires. La respiration se fait par des trachées.

Les Myriapodes se partagent en deux ordres : les Chilopodes et les Chilognathes.



Fig. 165. — Lithobie.

1° Chilopodes. — Corps *aplati ;* une paire de pattes à chaque segment ; les yeux sont en nombre variable, depuis 4 (Scolopendre) jusqu'à un grand nombre (Iule). Les Chilopodes sont généralement carnassiers.

Les principaux genres sont : la Lithobie, à 15 paires de pattes, vivant sous les pierres, etc. ; le Géophile, sans yeux, à pattes très nombreuses, dont plusieurs espèces sont phosphorescentes ; la Scolopendre, ou Mille-pieds, vivipare, au corps divisé en 21 segments, et dont certaines espèces des pays tropicaux atteignent une dizaine de pouces de longueur, et font des blessures plus ou moins dangereuses.

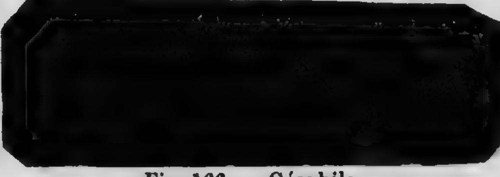


Fig. 166. — Géophile.

2° Chilognathes. — Ces Myriapodes sont végétariens, et n'ont que deux mâchoires véritables. Leur corps est *cylindrique*,

et passe par des métamorphoses moins incomplète que les Chilopodes. A chaque segment sont fixées deux paires de pattes.

Fig. 167. — Polydême.

A cet ordre appartiennent : les Gloméris, à 13 segments, qui peuvent se rouler en boule ; le Polydême du Canada, sans yeux, à 20 segments, très commun sous les feuilles mortes ; l'Iule, à yeux nombreux, et qui peut avoir jusqu'à 50 segments et plus de 200 pattes. Il se rencontre dans les lieux humides, et se roule en spirale lorsqu'il est effrayé. Une espèce des îles Séchelles est longue de 9 pouces, Nos espèces de la Province ont de 1 à 3 pouces.

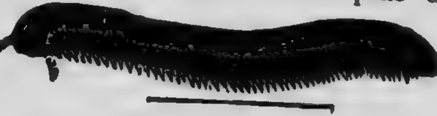


Fig. 168. — Iule.

III. — Crustacés

Les Crustacés — dont un grand nombre d'espèces sont utilisées dans l'alimentation — sont ainsi nommés de l'enveloppe imprégnée de calcaire qui les recouvre, et que la cuisson fait ordinairement passer à la couleur rouge. Ils sont presque tous aquatiques et respirent par des branchies. Leur corps est divisé en deux parties, qui sont le céphalothorax et le tronc. Celui-ci se compose de segments distincts. Ils ont de cinq à sept paires de pattes. Chez la plupart, les yeux sont composés (à facettes) et souvent fixés sur un pédoncule mobile. — Les segments des Crustacés varient de 9 à plus de 50. — Les Crustacés sont ovipares ; excepté chez les Cirripèdes et les genres supérieurs, les jeunes n'ont à peu près jamais de métamorphoses à subir. Mais, à cause de la consistance osseuse de leurs téguments, les Crustacés ne peuvent s'accroître qu'en passant par des mues ou changements de leur enveloppe. Après ces mues, l'animal est d'abord mou et plus exposé aux attaques de ses ennemis. Ce changement de peau arrive ordinairement une fois l'année.

On divise les Crustacés en 10 ordres, dont nous allons indiquer les genres les plus dignes de mention.

1° **Décapodes.** — Dans cet ordre sont compris les Crustacés dits supérieurs : les Crabes, très communs sur les rivages de la mer ; les Ecrevisses, qui habitent les eaux douces (et peuvent marcher en avant, à reculons, de côté, mais nagent seulement à reculons) ; le Homard, vivant daus les eaux salées, ressemblant à l'Ecrevisse, mais plus grand ; la Langouste, à pattes antérieures sans pinces, à antennes très longues ; le Bernard l'Ermite, qui s'abrite dans une coquille vide de mollusque qu'on croirait lui appartenir.

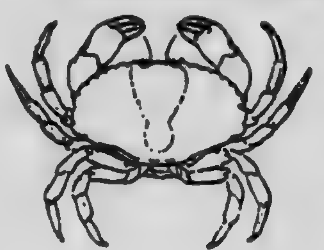


Fig. 169. — Crabe.

2° Schizopodes ; 3° Stomatopodes ; 4° Cumacés : ordres peu importants.

5° Amphipodes. — Chez les animaux de cet ordre, les branchies respiratoires sont placées sur les pattes thoraciques. On peut mentionner, parmi les genres qui le composent : le Pou de Baleine, vivant comme parasite sur les Cétacés ; la Puce de mer, qui se rencontre dans le sable fin des rivages, et qui peut « sauter » grâce à l'organisation particulière de ses pattes postérieures.



Fig. 170. — Talitre (Puce de mer).

6° Isopodes. — Ici les branchies sont placées sur les pattes abdominales. Comme exemple d'Isopodes, nous mentionnerons le Cloporte, que l'on voit dans les caves et les lieux humides, et qui se roule en boule dès qu'il est inquiété.

7° Copépodes ; 8° Ostracodes : ordres sans grand intérêt.

9° Branchiopodes. — Ces animaux sont pourvus de 4 à 60 paires de pattes lamelleuses, servant àla respiration. Pour ce qui est de l'organisation, on peut rapporter aux Branchiopodes les

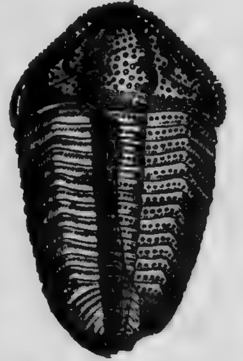


Fig. 171. — [Tril]obite.

Trilobites, crustacés à corps trilobé, que l'on ne trouve qu'à l'état fossile et dans les terrains les plus anciens. On sait qu'il en existe un gisement au cap Tourmente, sur la côte de Beaupré.

10° Cirripèdes. — A l'état larvaire, ces Crustacés marins sont libres et actifs ; mais à l'âge adulte ils se fixent aux rochers, et leur corps se renferme plus ou moins dans une coquille à plusieurs valves. Les types principaux de cet ordre sont : l'Anatife, dont la coquille s'attache aux rochers par un pédoncule, et la Balane ou Gland de mer, dont la coquille est en forme de pyramide creuse.

CHAPITRE VIII

Les Mollusques

On donne le nom de Malacologie à la partie de l'histoire naturelle qui s'occupe des Mollusques ; la Conchyliologie désigne spécialement l'étude des coquilles.



Fig. 172. — Anatomie d'un Mollusque univalve (Gastéropode) retiré de sa coquille.

Les Mollusques, dont les espèces vivantes et fossiles dépassent le nombre de 40,000, sont des animaux de consistance molle, dépourvus de squelette intérieur ou extérieur ; leur corps, jamais divisé en anneaux, est généralement protégé par une coquille solide, sécrétée par le manteau (repli de la peau qui recouvre le corps en tout ou en partie).

Fig. 172. — f, oreillette du cœur ; — g, ventricule, d'où le sang s'élance dans deux vaisseaux : à droite, l'artère abdominale ; à gauche, l'artère céphalique ; — e, branchies, sur lesquelles passe le sang veineux pour s'artérialiser avant de retourner au cœur ; — i, tentacules ; — a, orifice buccal, suivi de l'œsophage ; — b, langue ; — c, dernière portion de l'intestin ; — d, anus ; — h, les yeux ; — l, vésicule auditive. (J. Guibert.)

Le Mollusque se compose de trois parties: la *coquille*, le *manteau* et le *pied*. Celui-ci constitue la partie inférieure du corps, et porte ce nom moins à cause de sa forme qu'à raison de son rôle locomoteur. Il n'y a, chez les Mollusques, ni cerveau, ni moëlle épinière. Les organes des sens ne paraissent pas, en général, beaucoup développés. Le *tact* et l'*odorat* seraient surtout localisés dans les tentacules et les lèvres; l'*ouïe*, en des vésicules remplies de liquides et placées dans la tête; la *vue* comporte deux yeux portés par des tentacules, ou placés à fleur de tête ou (Lamellibranches) sur le manteau. L'appareil *digestif*, assez complet, possède des mâchoires très puissantes. L'*alimentation* est très variée, suivant les espèces. La *respiration* se fait généralement par des branchies, excepté chez les espèces terrestres et quelques-unes d'eau douce, qui sont pourvues d'une sorte de poumon. Pour ce qui est de la *multiplication* des Mollusques, quelques-uns sont ovovivipares (les œufs se développant dans le corps de l'animal avant la ponte), mais la plupart sont ovipares.

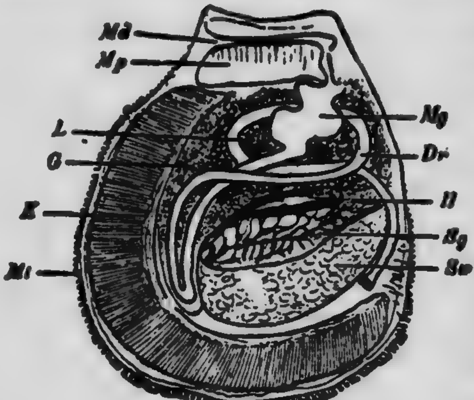


Fig. 173. — Anatomie d'un Mollusque bivalve (Huître), dont une valve est enlevée.

Les Mollusques sont très employés dans l'alimentation de certains peuples, de même que dans l'industrie (nacre, perles, etc.); diverses peuplades se servent des coquilles en guise de monnaie.

Ici, comme dans les autres embranchements, la classification varie suivant les auteurs. Nous croyons devoir adopter le système qui répartit les Mollusques en trois classes: les

Fig. 173. — *Mt*, manteau; — *K*, branchies; — *Md*, bouche avec ses palpes labiaux; — *Mp*, lèvres; — *Mg*, estomac; — *Dr*, intestin; — *L*, foie; — *H*, cœur; — *Sg*, muscle gris; — *Sw*, muscle blanc (à droite duquel est l'anus).

Céphalopodes, les Gastéropodes et les Lamellibranches.

1° CÉPHALOPODES. — Ces animaux, les mieux organisés des Mollusques, ont une tête bien distincte et entourée d'une couronne de 8 à 10 bras plus ou moins prolongés, qui servent pour le tact et la locomotion ; sur la face interne de ces bras, il y a des ventouses destinées à se fixer aux corps solides. Quand ils sont inquiétés, ils troublent l'eau au moyen d'un liquide noirâtre qu'ils projettent, et se dérobent de la sorte à l'ennemi qui les attaque. La « sépia », employée par les aquarellistes, et dont on se sert pour fabriquer l'encre de Chine, est produite de cette façon par une espèce des mers européennes, la Seiche.

Les Céphalopodes comprennent deux groupes, suivant qu'ils ont 8 bras *(Octopodes)* ou 10 *(Décapodes)*.

Octopodes. — Dans ce groupe, qui n'est aucunement représenté dans nos eaux, on distingue surtout le Poulpe (ou *Pieuvre, Octopus*), dangereux pour les nageurs et même, quand ils sont de très grande taille, pour les embarcations. Cet animal, entièrement mou, a le corps renfermé dans une sorte de sac ; sa tête et ses yeux sont très développés. Le plus grand spécimen rencontré avait une longueur de « 30 à 45 pieds » (Provancher). L'Argonaute, de la Méditerranée, vogue sur les eaux en se tenant dans sa grande coquille et se servant de ses bras en guise de rames ; deux tentacules relevés et dilatés agissent comme des voiles.

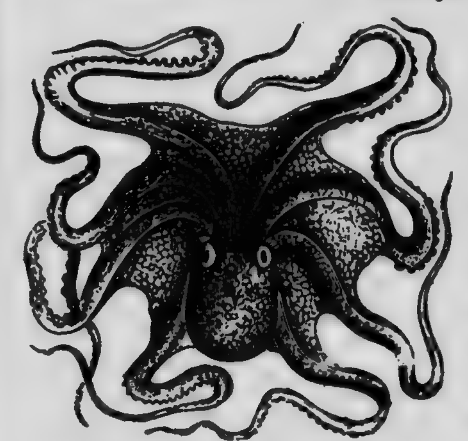


Fig. 174. — Poulpe.

Décapodes. — Corps de forme oblongue, portant dans la région dorsale un os cartilagineux. Deux bras, plus longs que les huit autres, sont munis à leur extrémité de ventouses armées de griffes.

De ce groupe, deux genres, l'Ommatostrèphe et le Soligo se rencontrent dans le golfe Saint-Laurent (le premier a même déjà été vu jusqu'à Fraserville), et sont très recherchés comme appâts pour la pêche de la Morue. Longs de 6 à 12 pouces, ils se ressemblent, et sont tous deux nommés *Squids* par nos pêcheurs, « Calmar » et « Encornet » étant à tous deux aussi leurs noms français. — Dans les mers étrangères, on trouve le Nautile, dont la coquille est presque toute remplie d'air, et la Seiche (rapprochée de notre *Squid*) dont la couleur peut changer, à la manière du Caméléon.



Fig. 175. — Seiche (rapprochée de notre Encornet).

2° GASTÉROPODES. — La face inférieure du corps ressemblant à un disque ou pied charnu et servant à la locomotion : tel est le caractère distinctif de cette classe de Mollusques. La tête est munie de



Fig. 176. — Soligo (vu en dessus).

tentacules, sur l'extrémité de deux desquels sont parfois placés les yeux. Dans la plupart des espèces, l'animal est entouré d'une coquille *univalve* généralement contournée en spirale.

Fig. 176. — D, les 8 bras sessiles ; — T, les 2 tentacules pédonculés, terminés par la massue M ; — E, entonnoir par où s'échappe l'eau qui a passé sur les branchies.

Les Gastéropodes comprennent environ les trois quarts des Mollusques, et se rencontrent dans tous les climats, comptant des espèces terrestres, d'eau douce et marines. La province de Québec possède un bon nombre de représentants de cette classe.



Fig. 177. — Hélice (opérant sa ponte).

Gastéropodes terrestres. — Ces Mollusques ont une sorte de respiration pulmonaire. A ce groupe appartiennent : la Limace, à corps mou, sans coquille, mais portant dans le manteau une simple lame ou des grains de calcaire ; l'Hélice, dont nous avons ici une quinzaine d'espèces (l'Escargot, si estimé en Europe comme aliment, est de ce genre) ; la Succinée, atteignant un pouce de longueur, à coquille verdâtre ou jaunâtre, très fragile.

Fig. 178. — Scalaire du Groenland.

Gastéropodes d'eau douce. — Comme les Mollusques du groupe précédent, un certain nombre de Gastéropodes d'eau douce respirent au moyen d'un organe pulmonaire, et doivent par conséquent venir souvent à la surface des eaux pour faire provision d'air. On peut citer, comme exemple de ce groupe, la nombreuse famille des Limnéides, comprenant les Physes, les Limnées, les Planorbes, etc., et dont nous avons beaucoup d'espèces dans la Province.

Fig. 179. — Limnée des étangs.

Gastéropodes marins. — Ces Mollusques sont les plus nombreux de toute la classe. Leur respiration se fait par des branchies. Plusieurs genres perdent leurs coquilles lorsqu'ils atteignent leur parfait développement. Quelques-uns sont estimés comme aliments. Un grand nombre sont recherchés pour l'ornementa-

tion, à cause de leurs formes élégantes ou singulières, ou bien à raison de leurs vives couleurs. Les anciens tiraient leur belle teinture pourpre de divers coquillages (Pourpre, Rocher, etc.) de la Méditerranée.

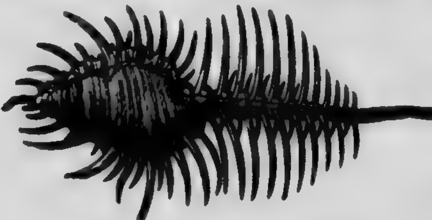


Fig. 180. — Rocher (*Murex*).

Les très grosses coquilles que l'on voit souvent sur les corniches des appartements sont : le Casque, de la famille des Buccinides (dont nous avons bon nombre d'espèces dans la Province), et surtout le Strombe (famille des Strombides, dont l'Aporrhais, du golfe Saint-Laurent, paraît être le seul représentant dans nos eaux.)

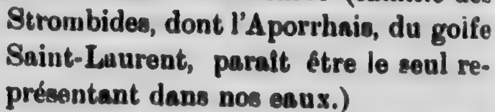
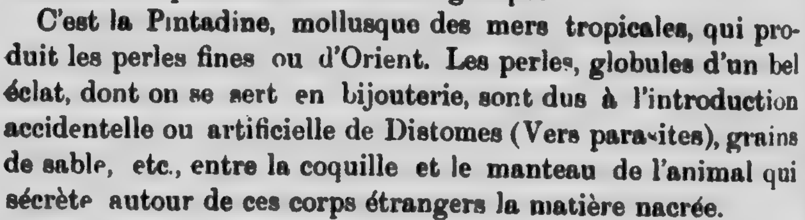




Fig. 181. — Aporrhais.

3° LAMELLIBRANCHES. — Ces Mollusques, nommés aussi Acéphales parce qu'ils n'ont pas de tête distincte, respirent par des branchies en forme de lamelles. Ils sont revêtus d'une coquille à deux valves symétriques unies par une charnière et qui, grâce à des muscles puissants, s'ouvrent ou se ferment à volonté.

Des Lamellibranches, les uns vivent dans les eaux douces, les autres dans la mer ; et notre faune possède de nombreux représentants des deux groupes.



C'est la Pintadine, mollusque des mers tropicales, qui produit les perles fines ou d'Orient. Les perles, globules d'un bel éclat, dont on se sert en bijouterie, sont dus à l'introduction accidentelle ou artificielle de Distomes (Vers parasites), grains de sable, etc., entre la coquille et le manteau de l'animal qui sécrète autour de ces corps étrangers la matière nacrée.

Un Mollusque bien connu et abondant dans nos rivières, la Perlière arquée, produit aussi des perles d'une certaine valeur.

D'autres Lamellibranches intéressants sont les suivants : les Tridacnes des mers chaudes, dont les valves ont parfois une longueur de près de 3 pieds, et sont employées comme bénitiers dans les églises ; les Tarets, qui se creusent des galeries dans



Fig. 182. — Perlière.

les bois submergés et détruisent ainsi la coque des navires ; — et, parmi les genres appartenant à notre faune : les Unios et Anodontes, de nos eaux douces ; les Peignes (*Pecten*) ; les Couteaux (*Solen*) ; les Moules, comestibles au printemps, et qui se fixent sur le gravier ou les rochers au moyen de franges de filaments qu'elles sécrètent en dehors de l'ouverture de la coquille et que l'on nomme « byssus » (les anciens faisaient des vêtements très riches avec le byssus soyeux de certaines espèces de Moules) ; l'Huître, qui passe sa vie fixée aux rochers par sa valve gauche (elle produit plus de 60,000 œufs par année, lesquels éclosent dans l'Huître même, qui jette à la mer les petites larves toutes formées ; mais tant d'animaux marins s'en nourrissent qu'il en survit à peine une douzaine, paraît-il. Par l'*ostréiculture*, on conserve et on fait grandir les jeunes dans des *parcs* d'Huîtres ; ce développement dure de trois à cinq ans. Les bancs de nos côtes maritimes de l'est sont célèbres par les qualités succulentes des Huîtres qui les habitent.)

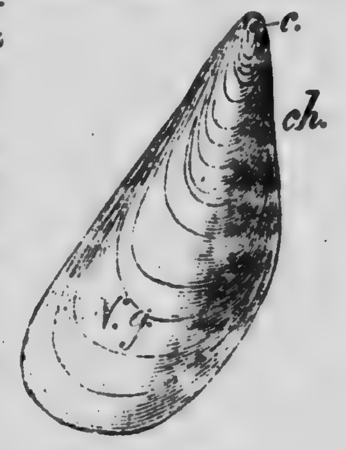


Fig. 183. — Moule (1).

(1) *V. g*, valve gauche ; — *c*, crochet ; — *ch*, charnière.

CHAPITRE IX

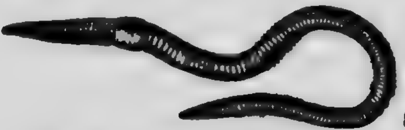
LES VERS ET LES ECHINODERMES

I. — VERS

L'embranchement des Vers renferme des animaux de formes très diverses. En général, les Vers ont le corps allongé, divisé en segments identiques et dépourvu d'organes articulés de locomotion. Les appareils de la digestion, de la respiration et de la circulation du sang manquent souvent ou ne sont que rudimentaires. Le système nerveux, chez les plus parfaits, est aussi très simple. Le développement des jeunes se fait par des métamorphoses ou par des changements notables. La plupart des Vers sont ovipares.

On partage les Vers en dix classes, dont voici l'énumération:

1° ANNÉLIDES. — Le corps de ces Vers est formé d'anneaux successifs, que l'on distingue par les sillons extérieurs qui les séparent. La plupart ont une sorte de sang rouge. Plusieurs se meuvent au moyen de soies rigides fixés aux anneaux.


Fig. 184. — Lombric (Ver de terre).

Les principaux Annélides sont: les Lombrics ou Vers de terre, qui rendent de grands services à l'agriculture, soit en contribuant à former de l'humus par les feuilles dont ils se nourrissent, soit en ameublissant la terre qu'ils avalent souvent; la Sangsue, qui est dépourvue de soies locomotrices, et s'avance, lorsqu'elle est hors de l'eau, au moyen des ventouses antérieures et postérieures dont elle est munie et qu'elle fixe alternativement sur les corps solides (très employée autrefois pour pratiquer des saignées, elle possède onze estomacs pour digérer le sang.)


Fig. 185. — Sangsue.

2° Géphyriens. — Ces Vers ont cela de remarquable que, à l'état de larves, leur corps paraît divisé en anneaux, tandis qu'à l'état adulte toute trace de segmentation a disparu. Leur sang est de couleur rose. Le genre le plus connu est la Bouellie, qui vit dans l'océan, et dont la forme est celle d'un petit radis surmonté d'une tige à deux cotylédons.

3° Entéropneustes. — Le genre Balanoglosse constitue ce groupe à lui seul. Son aspect est celui d'un Ver muni d'une trompe antérieure. Il se trouve sur les côtes de la mer, tenant la partie antérieure du corps enfoncée dans le sable, au niveau des marées basses.

4° Némertes. — Ces Vers ont le corps cylindrique, allongé, et garni de cils. Les genres principaux sont : la Némerte, aux yeux multiples ; le Linéus, long de plusieurs mètres.

5° Tuniciers. — Ces animaux ont le corps tout enveloppé d'une tunique en forme de sac et pourvue de deux orifices pour la circulation de l'eau. Les Appendiculaires, groupe auquel appartient le Fritillaire, abandonne brusquement, au moindre contact avec un objet quelconque, son enveloppe mucilagineuse et s'en forme une nouvelle. Dans le groupe des Ascidiacés (Phallusie, etc.), qui sont en forme d'outre plus ou moins allongée, le corps est fixé aux rochers, etc., par sa tunique ; un certain nombre de genres peuvent se multiplier par bourgeonnement et former ainsi des sortes de colonies.

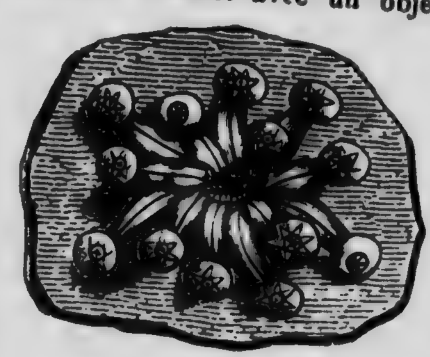


Fig. 186. — Ascidiacé.

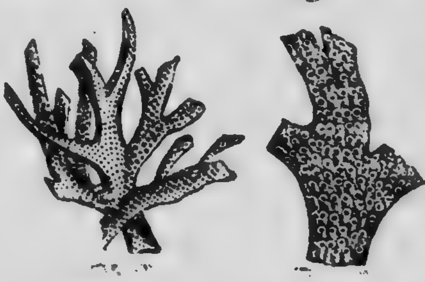
Les Tuniciers, du troisième groupe des Thaliacés, se déplacent ; ils ont le corps transparent comme du cristal et en forme de cylindre ou de tonnelet.

6° Brachiopodes. — Longtemps ces animaux ont été regardés comme des Mollusques, à cause de leur coquille bivalve. Très nombreux dans les âges géologiques, ils le sont peu

aujourd'hui et se trouvent surtout dans les mers tropicales. Les valves de leur coquille sont inégales et ordinairement articulées par une charnière, quelquefois indépendantes l'une de l'autre. Deux bras enroulés en spirale sont fixés près de la bouche et servent à lui porter la nourriture. Un pédoncule musculaire sort de la coquille et attache l'animal aux rochers. Les genres suivants méritent d'être signalés : les Térébratules, les Rhynchonelles, à coquille plissée (dont une espèce est commune dans le golfe Saint-Laurent), les Lingules, dont le pédoncule est très long.


Fig. 187. — Térébratule.

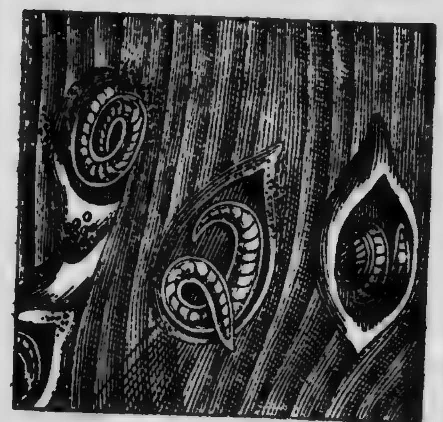
7° BRYOZOAIRES. — Ce nom vient de ce que les animaux de cette classe vivent en colonies sédentaires, ressemblant à des Mousses (gr. *Bruon*). La taille de chaque individu dépasse rarement une ou deux lignes, bien que les colonies puissent atteindre un volume considérable. Chaque animalcule sécrète une enveloppe ordinairement calcaire et vit indépendant des autres ; ses branchies ressemblent à une sorte de panache, en avant de la bouche. Ces animaux vivent soit dans les eaux douces, soit, en bien plus grand nombre, dans la mer. Les genres principaux sont : les Cristatelles (dont par exception les colonies sont vagabondes), les Plumatelles, les Pédicellines (parasites des Algues, etc.), les Céphalodisques (trouvés à mille pieds de profondeur sur les côtes de la Patagonie), etc.


Fig. 188. - Bryozoaire fossile. (Celui de droite grossi.)

8° ROTIFÈRES. — Ces Vers, dont la longueur ne dépasse pas un millimètre, sont de consistance transparente. Ils portent,

à leur partie antérieure, un appareil rotateur, organe qui sert à la locomotion par le mouvement continuel des longs cils dont il est bordé. La région postérieure du corps est presque toujours rétrécie : c'est le pied qui, chez les Rotifères nageurs, se fixe temporairement aux corps solides par un mucus particulier. Ces animaux vivent rarement en colonies. Nommons seulement les genres suivants : Brachione, Hydatine, Rotifère, qui sont des nageurs ; Mélicerte, Flosculaire, qui sont fixés dans un tube construit par eux-mêmes avec les matériaux qu'ils rencontrent dans l'eau.

9° Némathelminthes. — Animaux, généralement parasitaires, dont le corps cylindrique et allongé est dépourvu d'appendices quelconques.


Fig. 189.—Trichines logées dans un muscle.

Des nombreux genres de cette classe, les plus intéressants sont : les Trichines, longues d'un millimètre, qui passent du Porc mangé cru ou peu cuit dans les muscles de l'Homme et produisent la trichinose, très grave maladie ; la Filaire, longue de 80 à 90 millimètres, qui se développe chez le moustique, devient libre dans l'eau et peut être absorbée avec celle-ci par l'Homme, et causer l'éléphantiasis, etc. ; l'Anguillule (qui peut redevenir active après un long dessèchement, d'une durée possible de 27 ans), parasite redoutable du blé (*nielle*), du seigle, de l'avoine, de l'oignon, de la betterave, et dont une espèce est abondante dans les tonneaux de bière et dans le vinaigre fabriqué au moyen du vin et de la bière ; le Gordius (Dragonneau), dont le corps filiforme est extrêmement allongé.

10° Plathelminthes. — Vers à corps plat, formé d'un ou de plusieurs segments successifs.

Les genres les plus remarquables sont : le Ténia (ou *Ver solitaire*) souvent long de 6 à 10 pieds, parasite intestinal des vertébrés, particulièrement de l'Homme (les œufs du Ténia se développent chez le Porc (*ladrerie*) ; il suffit de manger du Porc *ladre*, pour être envahi par le parasite, qui vit aux dépens de son hôte) ; la Douve, long d'un pouce au plus, terrible parasite du Mouton, dans le foie duquel elle se loge (les larves de la Douve vivent d'abord dans un petit mollusque d'eau douce, passent de là dans le gazon humide et sont avalées avec l'herbe par le Mouton.)

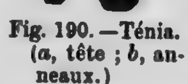


Fig. 190.—Ténia. (*a*, tête ; *b*, anneaux.)

II. — Echinodermes

Les Echinodermes se distinguent par la disposition rayonnée (comme autour d'un axe) des parties qui les composent. Ils sont recouverts d'une enveloppe solide, calcaire, hérissée de pointes ou d'épines. Chez eux, la locomotion s'opère au moyen de tentacules mous, faisant l'office de ventouses qui s'appliquent aux corps solides. Tous les Echinodermes sont des animaux marins.

On peut ranger les Echinodermes dans les quatre classes suivantes :

1° Holothurides. — Chez la plupart des animaux de cette classe, le corps a la forme d'un sac allongé, à l'une des extrémités duquel est la bouche qu'entoure une couronne de tentacules. Leur enveloppe est flexible, mais bourrée de spicules calcaires. Un groupe de ces animaux est dépourvu de système de locomotion.

Le genre le plus remarquable de cette classe est l'Holothurie ou *Concombre de mer*, quipossède 10 tentacules arborescents.



Fig. 191.—Holothurie.



Fig. 192 — Oursin (dont le côté gauche est dépouillé de ses épines.)

2° ECHINIDES. — Ces animaux ont un corps dur et globulaire, recouvert d'épines. Des tubes dits ambulacraires, sortant de pores fins, servent à la locomotion. La bouche est formée de pièces très dures. Ils vivent dans les fentes des rochers ou se creusent des trous pour s'y placer. Ils se nourrissent de plantes marines et de petits mollusques.

L'Oursin, qui est le type des Echinides, abonde sur les grèves du golfe Saint-Laurent. Une espèce du midi de la France est très prisée par les gourmets.

3° ASTÉRIDES. — Ces Echinodermes sont faciles à reconnaître par leur corps à forme d'étoile, ayant au moins 5 rayons ou bras divergents (qui, enlevés par accident ou autrement, peuvent se reconstiture.) Au milieu de la surface ventrale se trouve la bouche ; cette face inférieure est garnie de petits tubes terminés par des ventouses, et qui servent à la locomotion. Les Astéries ou Etoile de mer, dont il y a plus de 500 espèces, sont le type de cette classe. Les Ophiures s'en distinguent par leurs rayons très grêles ; et les Euryales, par les ramifications très nombreuses de leurs rayons ou bras.

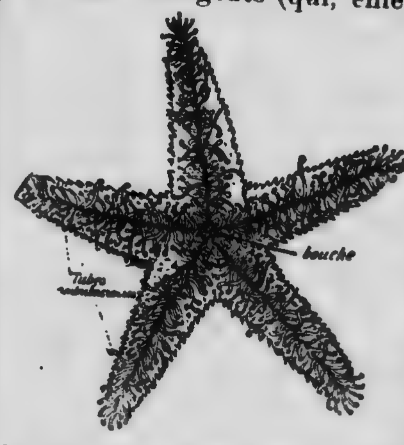


Fig. 193. — Etoile de mer (face ventrale).

4° CRINOIDES. — Ces animaux ont des bras ou rayons qui s'étendent au bout d'un pédoncule fixé, au moins dans le jeune



Fig. 194. —Comatule (vue d'en haut).

âge, aux rochers ou aux plantes marines : quand, fixés de la sorte, ils se balancent au gré du flot, on dirait des fleurs de Lis (gr. *crinon*, d'où est venu leur nom) au bout de leur tige. La Comatule, à 10 bras, est le genre le plus connu.

CHAPITRE X

Les Polypes, les Spongiaires et les Protozoaires

I. — Polypes

Les Polypes ont une cavité digestive, en forme de sac, et autour de laquelle sont fixés des tentacules ou pieds, qui servent à capturer les proies dont l'animal se nourrit. Ils ont le corps ramifié et ressemblent parfois à des plantes, beaucoup d'espèces étant comme elles attachées au sol. Disséminés sur la surface du corps, et surtout sur les tentacules, sont les organes nommés *nématocystes*. Le nématocyste est une vésicule s'ouvrant au moindre contact pour projeter un tube élastique qui transperce le corps de la proie et y dépose un liquide venimeux. La cavité digestive n'est pourvue que d'un seul orifice, qui sert à l'entrée et à la sortie du courant d'eau. Beaucoup de Polypes ont un squelette calcaire (nommé polypier).

On partage les Polypes (dont il existe environ 3000 espèces) en trois classes, que nous allons étudier brièvement.

1° Cténophores. — Ces animaux sont transparents et de consistance molle. Ils se meuvent dans l'eau au moyen de palettes ciliées, qui sont disposées en 8 rangées longitudinales.

Leur corps est sphérique (comme chez le Cydippe), cylindrique ou rubané. Certaines espèces ont pour tentacules des sortes de longs fils ramifiés, garnis de nématocystes, et qui servent comme de fils pêcheurs.

2° **Anthozoaires.** — Ces Polypes sont généralement des colonies dont les individus ont un squelette calcaire (ou polypier). Voici les genres les plus remarquables de cette classe : le Millépore, masse pierreuse sillonnée de canaux intérieurs par où la nourriture digérée se distribue aux Polypes, et au-dessus de laquelle s'agitent des bras mobiles, qui sont les tentacules ; le Corail, pierre colorée, au grain fin, très utilisée en bijouterie, et qui, vivant, ressembl à une plante, à tige ramifiée, et fixé aux rochers dans les mers tropicales (ce que l'on prendrait, sur ces tiges calcaires, pour des fleurs brillantes ce sont des Polypes, communiquant entre eux par des vaisseaux intérieurs) ; le Madrépore, dont les squelettes calcaires forment, en se développant sous l'eau, des récifs d'étendue parfois considérable et qui même peuvent devenir des îles ; l'Actinie ou Anémone de mer, qui n'a pas de squelette calcaire (ces Polypes ressemblent à des piliers de diverses couleurs, et sont pourvus de nombreux tentacules).



Fig. 195. — Polypier du Corail. (A gauche, un Polype notablement grossi.)

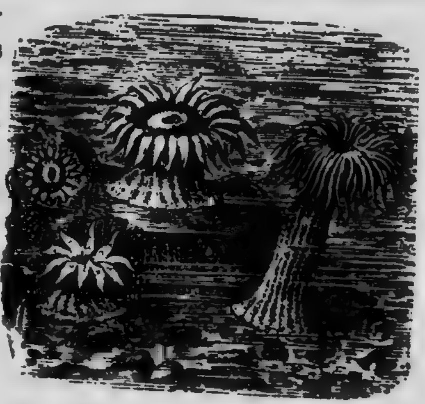


Fig. 196. — Actinies ou Anémones de mer.

3° **Hydroméduses.** — Ces petits animaux n'ont jamais de squelette minéral ; les uns vivent isolément, les autres en colonies.

Dans cette classe, on peut signaler: l'Hydre d'eau douce, d'un centimètre de longueur, se multipliant soit par bourgeonnement, soit par des œufs, et d'une telle vitalité qu'on peut la retourner comme un gant sans qu'elle cesse de poursuivre son activité digestive; la Méduse (Aurélie, etc.), animal gélatineux et transparent, quelquefois brillamment coloré (en réalité, les Méduses ne sont que des bourgeons qui se détachent de certains Polypes pour nager indépendamment et pondre des œufs); le Siphonophore, colonie de certaines espèces de Méduses produites par bourgeonnement et restant unies à leur mère.

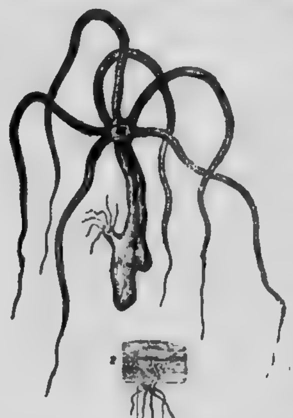


Fig. 197. — Hydre d'eau douce. (Spécimen supérieur très grossi ; l'inférieur, de grandeur naturelle.)

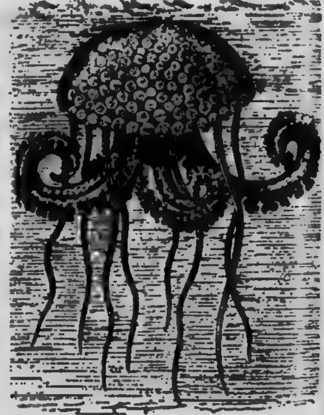


Fig. 198. — Méduse.

II. — SPONGIAIRES

Les Spongiaires ou Eponges, souvent de forme irrégulière, n'ont pas de tentacules, ni de bouche, ni de canal digestif. Plusieurs naturalistes les ont jadis classés parmi les végétaux. Dans le jeune âge, les Eponges sont comme de petites boules animées qui nagent rapidement. Elles se fixent bientôt sur des corps solides, pour devenir chacune une nouvelle Eponge ou une colonie d'Eponges vivant ensemble; elles se multiplient soit par bourgeonnement, soit par la production de larves ciliées qui se détachent. — L'alimentation, chez les Eponges, se fait grâce au courant d'eau qui les traverse sans cesse et met à portée de certaines de leurs cellules de petites proies appropriées.

Les Eponges dites *de toilette*, qui absorbent beaucoup d'eau et la cèdent sous pression, proviennent surtout de la Méditerranée et de la mer des Antilles. Fixées au sol, elles ont une consistance gélatineuse; leurs filaments cornés sont garnis de cellules vivantes et ciliées. Pour les rendre propres à l'usage que l'on en fait, il faut d'abord laisser pourrir la matière vivante, puis détruire par l'acide chlorhydrique les spicules ou filaments qui constitue leur squelette.



Fig. 199. — Eponges (colonie de forme globuleuse.)

Les Eponges qui vivent dans les eaux canadiennes ne sont d'aucun intérêt en dehors du point de vue scientifique. L'une des plus communes, que l'on trouve vers le golfe Saint-Laurent, est l'Isodictye, qui a la forme d'une coupe ou d'un entonnoir.

Suivant la nature de leur squelette, les Spongiaires se divisent en quatre classes :

1° SPONGIAIRES MUQUEUX. — Ces Eponges sont de consistance gélatineuse sans aucun squelette. L'Halisarée, espèce de cette classe, revêt les rochers, sur certaines côtes de l'océan, d'incrustations violettes.

2° SPONGIAIRES CORNÉS. — Ici, le squelette est formé de filaments entrelacés. Les Eponges de toilette appartiennent à ce groupe.

3° SPONGIAIRES SILICEUX.—Ces Spongiaires ont un squelette composé de spicules ou aiguilles siliceuses, rigides. Exemples : l'Euplectelle, la Spongille (couche verdâtre des bois tenus dans l'eau douce).

4° SPONGIAIRES CALCAIRES. — Squelette formé de filaments calcaires rigides, comme dans l'Ascette, la Leucette, etc.

III. — PROTOZOAIRES

Les Protozoaires sont au bas de la série animale, à cause de la simplicité de leur organisation. Ils sont ordinairement si petits qu'on ne peut les apercevoir qu'au moyen du microscope. Absolument dépourvus d'organes, ils ne manifestent leur vie que par les fonctions du mouvement et de la nutrition. D'aspect gélatineux, leur corps se compose presque toujours d'une seule cellule formée de protoplasme (substance fondamentale de tout être qui a la vie, soit animal, soit végétal). Ces animalcules existent en très grand nombre dans les infusions, dans les eaux douces et dans la mer. — La cellule dont ils se composent, qui dans certains genres contient un noyau, peut être entourée d'une membrane ou parfois d'une coquille calcaire ; elle peut avoir des prolongements nommés pseudopodes, qui souvent servent à capturer les matières alimentaires en suspension dans les liquides. La multiplication des Protozoaires se fait par division, par bourgeonnement ou par la production de spores.

Les Protozoaires se divisent en quatre classes : Infusoires, Noctiluques, Sporozoaires et Rhizopodes.

1° INFUSOIRES. — Ces Protozoaires sont entourés d'une membrane qui leur assure une forme persistante. Ils pullulent dans les eaux, soit douces, soit salées, qui contiennent des matières organiques, animales ou végétales en décomposition; ils s'y multiplient avec une telle rapidité qu'on a cru, jusqu'à Pasteur qu'ils naissaient par *génération spontanée*, alors que cet illustre savant a démontré qu'ils proviennent de germes suspendus dans l'air et dans l'eau, et qu'ils se multiplient par segmentation.

Fig. 200. — Infusoire cilié.

Les uns sont ciliés, c'est-à-dire couverts de cils ou filaments vibratiles, dont le mouvement rapide et continu permet à l'animalcule de nager et d'attirer les matières

dont il se nourrit. Ces Infusoires abondent souvent dans l'estomac des animaux domestiques, des Ruminants par exemple, dont ils occupent la panse et le bonnet. Ces parasites ne semblent pas, d'ailleurs, incommoder leurs hôtes. Les Vorticelles, les Paramécies, etc., sont de ce groupe d'Infusoires ciliés.

Les autres sont dits flagellés ou flagellifères, parce qu'ils portent, non pas des cils, mais un ou plusieurs filaments ou fouets *(flagellum)*, qui servent à attirer ou à saisir les particules alimentaires. A ce groupe d'Infusoires appartiennent des animalcules, comme les Trypanosomes, qui vivent dans le sang des animaux et leur occasionnent des maladies plus ou moins graves.


Fig. 201. — Noctiluques.

2° Noctiluques. — De la grosseur d'une tête d'épingles, ces animalcules se composent d'un noyau autour duquel se ramifie du protoplasme ; ils se meuvent à l'aide d'un tentacule rétractile. Comme chaque individu, affirme-t-on, produit 512 spores ou germes, les Noctiluques peuvent devenir assez abondants pour donner à la mer une teinte rouge ou laiteuse durant le jour, et la rendre, la nuit, lumineuse ou phosphorescente. Cette phosphorescence de la mer, quoique particulière aux pays chauds, s'observe pourtant aussi dans le golfe Saint-Laurent, et même jusqu'à Tadoussac, à l'embouchure du Saguenay.

3° Sporozoaires. — Ces petits animaux ont le corps entouré d'une membrane qui leur donne une forme déterminée ; mais ils sont dépourvus de cils et de tout autre filament. Ils se reproduisent par des spores, et vivent tous en parasites dans les tissus d'autres animaux. De ces animalcules, on peut mentionner : les Grégarines, parasites des Coléoptères, Homards, et autres invertébrés ; les Coccidies, parasites des oiseaux et mammifères domestiques ; les Sarcocystes, fréquents dans les muscles du Porc, du Mouton, du Bœuf, du Cheval, à qui

ils ne paraissent pas causer de dommages; les Hémosporidies parasites des globules du sang de l'homme (malaria ou fièvre paludéenne) et des animaux. La vie complète de ces parasites a des phases successives, et nécessaires, qui se passent chez l'animal vertébré et chez l'insecte ou l'acarien.

4° RHIZOPODES. — Ces animalcules, situés tout à fait au bas de l'échelle zoologique, ne se composent que d'une masse de protoplasme, dépourvue même parfois de membrane enveloppante. Ils émettent ou retirent à volonté des pseudopodes ou prolongements qui leur servent à nager et à saisir leurs proies. Un certain nombre vivent en parasites. Voici les Rhizopodes les plus intéressants :

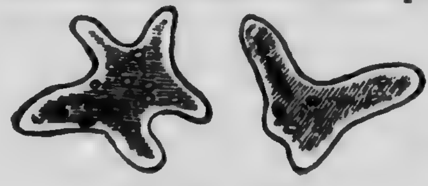


Fig. 202. — Amibes.

Les Radiolaires, qui vivent dans la mer, et ont souvent un squelette siliceux, dont les débris ont concouru à former les silex des terrains crayeux ; les Foraminifères (Nummulites, Globigérines, etc.), animalcules pourvus d'une coquille, qui vivent généralement en colonies à la surface de la mer, et dont les débris calcaires, tombant au fond des eaux, ont donné origine à la craie ; les Amibes, dont certains genres n'ont pas de membrane qui les enveloppe, toute leur surface pouvant dans ce cas émettre des pseudopodes ou prolongements. Des espèces d'Amibes sont parasites de l'intestin, chez l'Homme et les animaux.

— Contrairement à la croyance commune, les *Microbes* appartiennent au règne végétal ; on les rapporte à l'embranchement des Thallophytes et à la classe des Algues.

TROISIEME PARTIE

HYGIENE ELEMENTAIRE

CHAPITRE I

DÉFINITION ET IMPORTANCE DE L'HYGIÈNE — INFLUENCE DE L'ÉTAT MORAL SUR LA SANTÉ

Définition et importance de l'hygiène

On définit l'*hygiène :* la science de la santé. Elle enseigne à l'homme les moyens de développer sa vigueur physique, d'éviter les maladies, et de prolonger son existence terrestre jusqu'à ses limites naturelles.

La santé est le premier des biens temporels ; lorsqu'elle fait défaut, on ne peut jouir pleinement d'aucun des autres biens. Cependant, la plupart des hommes ne réfléchissent guère au prix de la santé ; ils n'apprécient véritablement sa valeur qu'au moment où elle est perdue ou gravement compromise. Combien ne serait-il pas plus sage, lorsqu'on en jouit encore, de se préoccuper de la conserver, étant donné surtout qu'il suffit, pour la maintenir, de l'observation facile de certaines manières d'agir, déduite de la connaissance que l'on a acquise, principalement à notre époque, du fonctionnement normal de l'organisme humain. Dans ce domaine, comme dans tous les autres, il est beaucoup plus aisé d'empêcher l'invasion du mal que de l'en déloger

quand une fois il s'y est introduit. En d'autres termes, on réussit mieux à prévenir les maladies qu'à les guérir. C'est donc à chacun de choisir entre l'hygiène et la médecine : moins nous nous soucions de celle-là, plus nous sommes sujets à faire appel à celle-ci.

Ces considérations très simples et très générales suffisent déjà à montrer quel cas il faut faire de l'hygiène. Pour indiquer encore davantage l'importance de ses lois, nous allons appuyer un peu sur le rôle qu'elle joue dans les trois grandes périodes de la vie, et que nous n'avons fait qu'indiquer dans la définition que nous en avons donnée.

ENFANCE ET JEUNESSE. — A cette époque de la croissance, l'observation des règles hygiéniques est d'une importance capitale, parce qu'elle a des résultats qui durent toute la vie. Personne n'ignore ce que vaut l'intervention de l'homme dans l'élevage des animaux domestiques, et avec quels soins on surveille leur développement. Or, les mêmes principes physiologiques gouvernent la croissance de l'enfant et celle des jeunes animaux, et l'on devrait pouvoir constater que l'on entoure l'entance humaine de précautions beaucoup plus éclairées, tandis que, malheureusement, c'est pour l'élevage des petits animaux que l'on fait davantage appel aux règles indiquées par la science. Aussi, lorsque l'éleveur réussit ordinairement dans ses efforts, la mortalité des enfants, surtout dans notre pays, est véritablement alarmante : il n'y en a peut-être pas la moitié qui parviennent à l'âge de sept ans. Cette déperdition de nos forces nationales est due, en grande partie, non pas certes au défaut de tendresse, mais à l'ignorance ou, en tout cas, à l'inobservation des préceptes hygiéniques.

Une éducation physique bien dirigée devrait non seulement faire échapper les petits enfants aux dangers qui les menacent dans le premier âge, mais aussi assurer aux jeunes gens un développement normal, de telle sorte qu'arrivés à l'âge d'homme ils puissent compter, pour prendre leur place dans la vie, sur un corps vigoureux, une constitution solide, en un mot une santé parfaite.

Pour obtenir ces beaux résultats, qui intéressent la nation autant que l'individu, il faut connaître et appliquer rigoureusement l'hygiène de l'enfance et de la jeunesse.

ÂGE MUR. — Le nom même de l'hygiène, provenant d'Hygie, déesse de la santé, indique bien que l'objet de cette science est la conservation de la santé. L'âge mûr, qui est la période de la vie où l'homme exerce davantage son activité pour son propre bien temporel et pour celui de la société tout entière, est le temps où la valeur de ce trésor de la santé est pratiquement, au moins, le mieux reconnue, et où sa conservation paraît importer davantage. En effet, durant cette période de la vie, toute cessation de la santé, en d'autres termes toute maladie sérieuse entrave ou arrête l'emploi des forces humaines pour le travail intellectuel ou physique, et il en résulte des dommages plus ou moins graves pour l'individu, pour la famille et pour le pays. On voit, par ces seules réflexions, quels services on peut attendre de l'hygiène, si on la consulte, et surtout si on lui obéit, pour le maintien de la santé parfaite.

A cette science, donc, il appartient d'indiquer à l'homme vigoureux comme à l'individu plus faible quelles précautions ils doivent prendre pour maintenir aussi longtemps que possible ce qu'ils ont de capacité physique, et pour éviter tout ce qui les exposerait à la cessation momentanée ou définitive de leur santé.

VIEILLESSE. — Chez tous les peuples, on regarde la longévité comme un grand bienfait du Ciel, surtout lorsqu'elle est exempte des infirmités qui accompagnent souvent le vieil âge. Dans les conditions normales, c'est alors qu'il fait bon vivre, soit parce que le vieillard a conscience de son bonheur, soit parce que la bienveillance affectueuse dont il est animé suscite autour de lui les égards et les douces prévenances, soit parce qu'il voit sa longue expérience exercer autour de lui une sorte de royauté.

La prolongation de la vie jusqu'au delà des limites ordinaires, c'est généralement la récompense de l'observation des lois hygiéniques dans la jeunesse et dans l'âge mûr. Car l'organis-

me humain, tel que Dieu l'a constitué, devrait pouvoir fonctionner au moins tout un siècle, si nous ne l'affaiblissions prématurément par notre manière déraisonnable de vivre. En tout cas, l'hygiène, qui fait les octogénaires, leur est encore utile en les prémunissant contre les causes de maladies qui sont alors d'autant plus à redouter que les organes vieillis ont moins de force de résistance, en leur aidant enfin à faire durer une période où la vie est si précieuse en même temps que si fragile.

Influence de l'état moral sur la santé

Jusqu'ici, en parlant de l'importance de l'hygiène, il n'a été question que du corps de l'homme et de la sagesse qui doit présider à l'exercice de ses fonctions diverses. Mais lorsqu'on s'occupe de l'homme, il serait déraisonnable de faire abstraction de son âme : car l'homme, c'est le corps et l'âme unis très intimement, et réagissant sans cesse l'un sur l'autre.

L'action du corps sur l'âme est visible à tous les yeux. Qui n'a éprouvé, par exemple, combien les malaises ou les maladies gênent toute activité intellectuelle, et parfois même la rendent à peu près impossible ?

L'influence de l'âme sur le corps, pour être moins aperçue des gens irréfléchis, n'est pas moins réelle ; elle est même beaucoup plus considérable, puisque, dans le composé humain, c'est l'âme qui domine et dirige toute activité, même physique. Parmi les facultés de l'âme, l'imagination possède un pouvoir plus évident, aujourd'hui surtout que les phénomènes de la suggestion et de l'autosuggestion sont admis de tous ; et le médecin expérimenté n'ignore pas que la confiance du malade est un élément considérable de succès dans tout traitement médical.

A raison même de l'union intime qui existe entre l'âme et le corps, tous les troubles passionnels de l'âme ont leur contrecoup sur l'organisme corporel. Il n'est personne qui ne sache, par exemple, qu'il a suffi en certains cas d'un accès de colère violente, d'une émotion trop forte de joie ou de douleur, pour causer subitement la mort.

Le calme imposé aux passions, la modération des états d'émotion : telles sont les conditions les plus favorables au fonctionnement régulier de l'organisme corporel. Cela revient à dire que la stricte observation des lois morales est extrêmement importante même pour le bien-être physique, en d'autres termes pour la conservation de la santé. Tout désordre de l'âme, toute désobéissance aux préceptes moraux, a pour effet de nuire, avec plus ou moins d'intensité, à la régularité de la vie physiologique de l'homme.

C'est ainsi que la morale parfaitement observée, ou la pratique des vertus naturelles et surnaturelles commandées à l'homme par la volonté infiniment sage du Créateur et dont la récompense sera, dans une autre vie, la possession d'un bonheur sans nuage et sans fin, assure généralement dès ce monde, par surcroît, la plus grande somme possible de bonheur temporel, par l'état satisfaisant de la santé et la prolongation de l'existence jusqu'à ses limites naturelles.

En conclusion et comme résumé de ces développements, on peut affirmer que l'hygiène *physique* ne produit, en règle générale, tous ses bienfaisants effets qu'à la condition d'être accompagnée de l'hygiène *morale*.

CHAPITRE II

L'AIR — L'HABITATION — LE VÊTEMENT

L'air

L'air exerce un rôle essentiel dans le maintien de la vie, par son introduction à l'intérieur de l'organisme humain. Son action extérieure, qui dépend de son degré de température, n'est pas moins importante. Dans les trois articles qui vont suivre, nous étudierons cette question de l'air sous ses divers aspects, et nous en déduirons des règles hygiéniques très précieuses pour la conservation de la santé.

Il faut admettre, quoique cela semble paradoxal, que le bon air est plus nécessaire à la vie que le bon pain. On peut en effet

subsister sans prendre aucune nourriture, durant un certain nombre de jours, tandis que la privation de l'air durant quelques instants amène rapidement la cessation de la vie. D'autre part, autant il y a de degrés entre les extrêmes de la pureté et de l'impureté de l'air, dans la même proportion varient les effets de l'introduction de l'air plus ou moins pur, ou plus ou moin vicié, dans l'organisme.

Au chapitre de la *Respiration*, dans la première partie de cet ouvrage, nous avons longuement décrit le mécanisme et les effets de cette importante fonction, qui a pour but de fournir au sang la quantité d'oxygène dont il a besoin pour vivifier, à chaque moment, tous les éléments des tissus de l'organisme. Nous pouvons donc nous contenter de rappeler ici quelques points principaux de cette étude.

Par la circulation du sang, qui s'opère en une demi-minute à travers tout le corps, se fait la distribution des principes nutritifs produits par la digestion, et aussi la combustion, par l'oxygène, des principes carbonés (d'où résulte la chaleur corporelle). Lorsque le liquide sanguin a rempli ces offices, il revient au cœur chargé de déchets et privé d'oxygène. Renvoyé du cœur dans les poumons, le liquide sanguin qui afflue dans les alvéoles pulmonaires n'y est plus séparé que par de minces cloisons de l'air apporté par la respiration : et, suivant des lois physiques bien connues, l'oxygène de l'air passe à travers la membrane des alvéoles et pénètre le sang, tandis que, par un mouvement contraire, l'acide carbonique dont s'est chargé le sang dans sa circulation traverse la même membrane et se dégage dans l'atmosphère par l'expiration.

Du très simple exposé que l'on vient de lire, il est facile de voir que plus l'air que l'on respire est pur, c'est-à-dire riche en oxygène, plus le sang se purifiera complètement et redeviendra propre à remplir son rôle dans l'organisme. La conclusion qui ressort de ces considérations, c'est qu'il est d'une souveraine importance, pour le maintien de la santé, de ne respirer que du bon air. L'idéal, en cette matière, c'est la vie au grand air de la campagne, dont la richesse en oxygène est la plus

grande. D'autre part, respirer de l'air impur ou pauvre en oxygène, c'est évidemment exposer l'organisme à l'appauvrissement et à la maladie. Il importe aussi de signaler le fait que l'air de certaines localités contient parfois en suspension des germes microbiens, qui peuvent pénétrer dans le sang par les voies pulmonaires et causer des désordres organiques de plus ou moins de gravité.

L'habitation

On peut dire, en général, que l'homme passe au delà de la moitié de sa vie en des espaces clos : maison, bureau ou atelier. L'hygiène de l'habitation est donc loin d'être la moins importante.

Dans l'étude très abrégée que nous faisons ici, nous devons nous arrêter, concernant l'habitation, à la question de l'air et à celle de la température.

La question de l'air, telle que traitée dans l'article précédent, se rapporte surtout à l'habitation. Il importe souverainement, y avons-nous dit, de ne respirer qu'un air très pur. Or, à l'intérieur des édifices où se trouvent des familles ou des individus, la pureté de l'air ne se maintient que durant un temps très court, puisque chaque personne inspire près de 500 litres d'air en chaque heure et rejette à la place un air vicié par l'acide carbonique, la vapeur d'eau et des substances organiques. Respirer de nouveau cet air empesté, ce serait s'exposer à des malaises plus ou moins graves. Plus les salles ou les pièces habitées sont de petites dimensions relativement au nombre des personnes qui y séjournent, plus on doit veiller avec soin au renouvellement convenable de l'air. Cette prescription hygiénique s'impose surtout dans les maisons d'éducation et les écoles en général : les longs séjours qu'y font les enfants pourraient compromettre leur santé pour toute leur vie, si l'on n'évitait pas toute négligence en cette matière.

L'air des édifices peut être vicié non seulement par les produits de la respiration, mais aussi par d'autres causes : cuisson

des aliments, tirage imparfait des cheminées, éclairage au gaz ou au pétrole, opérations industrielles, etc. Il faut observer, en passant, que les germes de la phtisie pulmonaire ne pénètrent dans l'organisme que par la respiration des germes mis en liberté par le desséchement des crachats des personnes qui ont cette maladie, et qu'il devrait être facile, par conséquent, d'arrêter les désastreux ravages de cette espèce d'épidémie.

Il convient d'ajouter qu'à part la question d'aération, celle de la propreté la plus minutieuse dans les habitations s'impose aussi, pour la conservation de la santé de ceux qui y résident.

Pour ce qui est de la température convenable à maintenir, en hiver, dans les édifices habités, tout ce qu'il y a à dire là-dessus, c'est qu'elle ne doit pas être réalisée aux dépens de l'aération nécessaire. Heureusement, en notre pays, l'usage si répandu des poêles à tuyau communiquant avec les cheminées concourt puissamment à la ventilation des pièces. Ce système de chauffage et celui des calorifères à eau chaude sont considérés aujourd'hui, à divers points de vue, comme les plus hygiéniques, de même que, pour l'éclairage, le système des lampes électriques offre le moins d'inconvénients.

Le vêtement

Comme l'habitation, le vêtement a pour objet de prémunir le corps contre les agents extérieurs, qui sont : la chaleur, le froid et l'humidité. Et puisque l'action de ces états de l'atmosphère varie avec les saisons, la question du vêtement a des aspects divers suivant les époques de l'année. Mais dans nos climats, et particulièrement dans notre pays, c'est contre le froid et l'humidité qu'il faut surtout nous défendre.

La température normale du corps humain est de 37° centigrades, et toute variation de cette température, même légère, peut être dangereuse. La peau, par l'évaporation plus ou moins active qui se produit à sa surface, concourt déjà à maintenir le corps à la température normale, de même que l'alimentation,

qui fournit plus ou moins de calorique. L'habitation bien close et le vêtement approprié achèvent de maintenir le corps à la température convenable.

Tous les vêtements sont tirés du règne végétal (lin, chanvre, coton, caoutchouc) ou du règne animal (laine, soie, fourrures, duvet, poil, cuir). Plus le vêtement s'oppose à la disperdition de la chaleur, plus il est considéré comme chaud ; et à ce point de vue, ce sont les substances tirées du règne animal qui fournissent les vêtements les plus chauds. En tête de ces substances est la laine, qui conserve le plus efficacement la chaleur du corps, et cela d'autant mieux que son tissu est moins serré et contient par conséquent plus d'air entre ses mailles. Dans notre climat, où les variations de température sont parfois si brusques, le meilleur moyen d'éviter les maladies qu'elles peuvent causer, c'est de porter sur la peau, en toute saison, des vêtements de laine, à tissu plus serré durant l'été et plus épais durant les autres saisons. Les vêtements de toile et de coton sont plus frais pour l'été ; mais leur usage expose bien davantage à des refroidissements dont l'effet peut être très grave.

De façon générale, il faut tenir compte du fait que l'usure, l'humidité et le lavage diminuent l'aptitude des vêtements à conserver la chaleur.

On a dit que le lit est le vêtement de l'homme durant la nuit, et à ce titre il convient de s'en occuper ici quelque peu.

Au regard de l'hygiène, le lit doit être plutôt dur que mou. Le meilleur est formé d'un matelas de laine et de crin mélangés, placé sur un sommier élastique. Il faut proscrire absolument le matelas de plumes, qui est débilitant, et les rideaux qui empêchent l'air pur d'arriver au dormeur. — Les couvertures du lit doivent varier suivant les saisons, mais, sous peine de déprimer la vigueur musculaire, ne doivent jamais être trop chaudes. — Enfin, la tête doit être un peu soulevée, mais sans excès.

Il convient d'ajouter que toutes les pièces du lit devraient être chaque matin soumises à l'aération, et que d'ailleurs il importe de les envoyer fréquemment au lavage.

CHAPITRE III

L'ALIMENTATION

Par l'exercice même de la vie, les éléments de tous les tissus qui composent l'organisme humain deviennent hors de service, sont enlevés, puis remplacés par des éléments nouveaux : ce renouvellement toutefois ne s'opérant que par parcelle, l'ensemble persiste sans qu'on s'aperçoive du changement. D'autre part, l'action de l'oxygène produit dans les tissus une véritable combustion, d'où résulte la chaleur vitale ; et, encore ici, il faut un apport constant de nouvelles substances pour permettre à l'oxydation de se continuer sans arrêt.

C'est le sang qui est chargé de fournir constamment à tous les tissus 1° les matériaux destinés à remplacer les éléments usés, 2° les matériaux destinés à servir de combustibles pour le maintien de la température convenable. A l'*alimentation* il appartient d'approvisionner le sang de ces matériaux qu'il distribuera ensuite.

Les aliments, d'après les résultats à obtenir, sont combustibles ou réparateurs.

Les aliments combustibles sont formés de trois éléments : hydrogène, oxygène, carbone. Les féculents, les corps gras, le sucre, l'alcool appartiennent à cette catégorie des substances destinées à entretenir la chaleur vitale.

Quant aux aliments réparateurs, ils sont composés des mêmes éléments que nos tissus, c'est-à-dire des quatre éléments : hydrogène, oxygène, carbone et azote. On les nomme aliments ou substances azotées. L'œuf, le lait, les fibres musculaires de la viande, sont de cette catégorie.

Par la digestion (longuement étudiée dans la première partie de cet ouvrage), ces aliments sont dissous, transformés, versés dans le sang et distribués par lui dans tous les tissus. L'estomac et l'intestin sont le laboratoire où se produisent ces transformations chimiques des aliments. Et ici l'hygiène intervient tout d'abord, pour empêcher qu'on n'abîme ces instruments

de la digestion en leur donnant un excès de nourriture à transformer. Car si l'estomac, l'intestin, et leurs auxiliaires les reins et le foie réussissent dans le commencement à suffire aux tâches exagérées que la gourmandise leur impose, ils ne tardent pas à souffrir de ce surmenage, à s'affaiblir et à devenir impropres à remplir leurs fonctions. Diverses maladies fort graves et une mort prématurée sont le châtiment de ces violations de la loi morale et de l'hygiène que sont les plaisirs de la table. Un adage antique proclamait déjà que la gourmandise tue plus de gens que l'épée.

Mais, dans ce sujet de l'alimentation, l'hygiène ne fait pas que confirmer les préceptes de la vertu de sobriété et exhorter les hommes à se contenter de la quantité de nourriture qui suffit à entretenir les forces de l'organisme. Elle s'occupe encore des aliments en particulier, et détermine leur valeur relative au point de vue de la nutrition des tissus organiques.

Tout d'abord, il faut observer que l'alimentation doit varier suivant diverses circonstances, pour lesquelles nous donnons ici quelques conseils généraux :

1° Les ages. — Le lait, aliment à la fois réparateur et combustible, suffit à l'enfant très jeune. Durant l'adolescence, où les tissus croissent rapidement, la nourriture azotée doit être abondante, pour suffire à leur développement. Dans l'âge mûr, il faut maintenir l'alimentation en de sages limites sous peine de nombreuses maladies et pour empêcher l'obésité ou l'accumulation de la graisse dans les tissus, qui rend difficile toute activité. Le vieillard n'a plus besoin que d'une alimentation très modérée.

2° Les professions. — Il est de toute évidence que les gens occupés aux travaux manuels doivent se nourrir d'une autre façon que les travailleurs du cerveau. Aux premiers conviennent les aliments combustibles, surtout les corps gras ; aux seconds, il faut principalement les aliments azotés.

3° Les tempéraments. — Les « nerveux » doivent se contenter d'une nourriture légère, peu abondante : fruits, légumes verts, viandes blanches, peu de vin, de thé et de café. Aux

« lymphatiques, » on interdit les féculents, les substances grasses, et l'on prescrit les vins généreux et en général l'alimentation bien nourrissante. Les « sanguins » jouissent de beaucoup plus de liberté dans le choix de leurs aliments.

4° LES SAISONS. — Notre organisme dépensant plus en hiver et moins en été, on doit se contenter, en cette dernière saison, de mets plus digestibles et moins nourrissants ; tandis que, pour l'hiver, sont indiqués les viandes noires, les corps gras, les féculents, et les boissons fermentées.

5° MALADIE ET CONVALESCENCE.— Ces états offrent des conditions toutes spéciales, au point de vue de l'alimentation, et c'est à la médecine qu'il appartient, le cas échéant, de les déterminer.

Après les considérations générales qui précèdent, voici quelques brèves observations sur les principales espèces d'aliments.

ALIMENTS SOLIDES

VIANDES DE BOUCHERIE. — Aliments réparateurs au plus haut degré. Ce sont les muscles des animaux qu'il faut préférer. Par ordre croissant de digestibilité, on peut les énumérer comme suit : mouton, bœuf, agneau, veau, porc. Les viandes grillées ou rôties sont plus nourrissantes que les viandes bouillies.

VIANDES BLANCHES. — Demandent à être bien cuites. Les volailles, spécialement, sont d'autant plus digestibles qu'elles sont moins grasses.

POISSONS. — Excellente nourriture, qui doit être consommée surtout à l'état frais. A cause de sa richesse en phosphore, cet aliment convient aux travailleurs du cerveau. Plus digestible grillé ou bouilli que frit.

ŒUFS. — Aliment précieux, réparateur (le jaune est tout de matière azotée) et combustible à la fois.

PAIN. — D'autant plus nourrissant qu'il est moins blanc, parce qu'il contient alors plus de son (très azoté). Doit être bien cuit, ce qu'on reconnaît à son élasticité. Indigeste, quand il est frais.

POMME DE TERRE. — Aliment combustible, à cause de l'abondance de fécule qu'il contient. Peu nutritive, mais de digestion assez facile.

CHOU. — Très nourrissant, mais indigeste ; demande au moins d'être très bien cuit.

LÉGUMINEUSES. — De digestion plutôt lourde, ces aliments, riches en fécule et en azote, sont très nourrissants.

FRUITS. — *Acides* (oranges, groseilles, etc.), utiles aux tempéraments sanguins ; *sucrés* (pommes, poires, fraises, etc.), plus nutritifs que les précédents ; *féculents* (bananes, etc.), les plus nutritifs de tous les fruits ; *huileux* (olives, amandes, noisettes, coco, etc.), difficiles à digérer ; *verts*, dangereux pour les voies digestives ; *mûrs*, conviennent aux gens sédentaires.

CONDIMENTS. — Excitent l'appétit, aident la digestion. *Salés* (le sel), nécessaires à notre constitution ; *acides* (tomate, vinaigre, etc.), utiles surtout pour la digestion de la viande, du poisson et de la salade ; *aromatiques* (poivre, moutarde, oignon, ail, anis, persil, cannelle, muscade, etc.), exercent une action générale sur la digestion ; *sucrés* (miel, sucre), favorisent aussi grandement la fonction digestive. — Il importe de savoir que l'abus des condiments est très dangereux et peut causer de très graves maladies.

BOISSONS

Les boissons servent soit à calmer la soif soit à activer le fonctionnement de l'organisme.

Voici quelques notes abrégées sur les boissons d'usage commun.

EAU. — Constitue les deux tiers du poids de notre corps. C'est la seule boisson dont l'organisme ne peut se passer bien longtemps ; il faut cependant éviter d'en trop boire, comme de n'en pas boire assez, l'une et l'autre alternative ayant ses inconvénients. Il est indispensable qu'elle soit limpide, aérée, douce, sans odeur, de saveur légère. En général, les eaux de *sources* sont les meilleures, à moins qu'elles ne contiennent en

dissolution trop de matières minérales ou des substances organiques, ou encore qu'elles soient dépourvues d'air. Les eaux des *fleuves* et *rivières* sont aussi, en général, excellentes. Les *puits* doivent être éloignés des usines, égoûts, etc. — On ne doit, en tout cas, se servir comme boisson d'aucune eau suspecte sans l'avoir soumise à la filtration ou à l'ébullition.

LAIT. — Aliment complet (réparateur et combustible). Il est dangereux d'en boire par trop grande quantité à la fois. — Du lait, on fabrique le *beurre*, d'autant plus digestif qu'il est plus frais, et le *fromage*, nourrissant mais assez difficile à digérer.

VIN. — S'il est *naturel* (et non altéré ou falsifié), c'est une boisson fortifiante, utile à la digestion, excitante de l'activité célébrale et d'une saine gaieté : mais tout cela à condition qu'on n'en use qu'à dose modérée et en le coupant d'eau. Les vins *rouges* sont des toniques excellents ; les vins *sucrés* sont plus difficiles à digérer que les vins *secs ;* ceux-ci stimulent l'appétit et activent la digestion ; les vins *mousseux* excitent davantage le cerveau.

BIÈRE. — Généralement fabriquée avec de l'orge, et qui contient de 2 à 8 pour 100 d'alcool. Boisson à la fois réparatrice et combustible, elle porte à l'embonpoint, et diminue l'activité physique et intellectuelle. C'est surtout au repas que son usage offre moins d'inconvénient, et encore à condition qu'elle ne soit aucunement falsifiée. A forte dose, elle détermine une ivresse répugnante. L'abus de la bière, en général, a des conséquences désastreuses.

LIQUEURS ALCOOLIQUES. — L'alcool doit être considéré, de façon générale, comme un poison. Pris à dose très modérée, il est utile à l'organisme en certaines circonstances. Mais absorbé de façon habituelle, il produit dans les tissus les plus redoutables résultats. Tout cela est encore beaucoup plus réel, s'il s'agit des boissons alcooliques de basse qualité, dont le prix est plus à la portée des classes populaires. Les désordres moraux causés par l'ivrognerie sont tels que les pouvoirs publics ne sauraient trop faire pour restreindre le commerce des alcools, et que les particuliers doivent redouter extrêmement de

contracter la funeste passion de l'alcoolisme. Il faut donc n'user jamais de l'alcool qu'à titre de besoin véritable, n'en jamais laisser goûter aux enfants.

CAFÉ. — Ce breuvage, nuisible à certains tempéraments nerveux, est d'une bienfaisante influence pour la plupart des gens, à condition d'être pris à dose modérée et aussi, évidemment, de n'être pas falsifié, comme il arrive trop souvent. Le café est une boisson réparatrice des forces, et qui produit sur le cerveau une excitation très favorable aux travaux intellectuels.

THÉ. — Tout ce qui vient d'être dit du café, peut l'être aussi du thé. C'est surtout sur la digestion que le thé exerce une influence heureuse. Le thé vert, dont les feuilles ont été desséchées à l'air, et non fermentées, est plus excitant que le thé *noir*, aux feuilles desséchées sur le feu. L'abus du thé influe dangereusement sur le système nerveux. Du reste, il faut interdire ce breuvage aux tempéraments nerveux et aux jeunes enfants.

CHOCOLAT. — Breuvage très nourrissant, mais plus ou moins indigeste. Les falsifications ou altérations nombreuses auxquelles le chocolat du commerce est sujet, sont évidemment propres à détruire les bons effets de cette boisson. On conseille d'ajouter au chocolat, pour le rendre plus léger et plus savoureux, du café ou du thé.

Petits conseils sur l'hygiène de la digestion

1° Il faut résister à l'*appétit du palais*, qui n'est que la gourmandise, dont les excès sont toujours périlleux.

2° Rien ne prépare mieux la digestion qu'une mastication soignée des aliments. Il importe donc de ne manger que lentement, et de veiller au bon état de ses dents.

3° Après le repas, il faut éviter, sous peine de mettre obstacle aux fonctions digestives, tout exercice musculaire exagéré et tout travail pénible du cerveau.

4° Une alimentation trop exclusivement carnée, l'usage du pain blanc (d'où le son est absent), le manque d'exercice, donnent souvent lieu à la constipation, cette infirmité des gens sédentaires.

5° Si l'on tient à contracter l'obésité ou des maladies du foie il n'y a qu'à éviter l'exercice, et à manger beaucoup de pain, de pommes de terre, de légumineuses et de sucres.

6° Les substances grasses, très combustibles, conviennent aux personnes très faibles qui peuvent les supporter.

7° Un exellent moyen de s'assurer une bonne digestion, c'est de prendre ses repas en compagnie de la *gaieté* et de la *sobriété*.

8° Heureux celui qui a toujours présent à la mémoire l'axiome suivant: *Les jouissances gastronomiques se paient bien cher.*

CHAPITRE IV

TROIS CHOSES UTILES AU MAINTIEN DE LA SANTÉ

Exercice — Sommeil — Bain

L'exercice

La dépense de force physique, l'activité corporelle est utile et même nécessaire pour le maintien de la santé, à toutes les époques de la vie. Dans l'enfance comme dans l'adolescence, elle aide au développement des muscles et donne de la vigueur au tempérament. Dans l'âge mûr et dans la vieillesse, elle favorise les fonctions organiques, notamment la circulation du sang et la nutrition. Elle est surtout indispensable chez les personnes d'habitudes sédentaires, aux inconvénients desquelles elle fait contrepoids, au moins en une certaine mesure. Une autre heureuse conséquence de l'exercice, c'est l'influence qu'il a sur le moral de l'individu, par la distraction qu'il offre à l'esprit, si fréquemment surmené à notre époque par l'intensité des émotions et des impressions, et par le précieux privilège qu'il possède de calmer les passions, toujours si débilitantes pour l'organisme.

Le défaut d'activité physique aurait les résultats les plus lamentables et abrégerait de beaucoup l'existence. Outre qu'il rendrait l'organisme si peu vigoureux qu'il n'aurait plus la

force de triompher des maladies infectieuses qui se présenteraient, il empêcherait, durant l'enfance et l'adolescence, le développement normal des os et des muscles ; chez tous les individus, jeunes ou adultes, il éteindrait rapidement toute vigueur musculaire, et causerait les désordres les plus graves dans l'exercice des fonctions organiques. Il n'est pas besoin de démontrer qu'en de pareilles conditions corporelles, les facultés intellectuelles seraient plus ou moins incapables des saines jouissances comme de tout effort bienfaisant.

D'autre part, l'excès d'activité est, lui aussi, plein de dangers. Le surmenage physique expose à des affections diverses et d'une nature plus ou moins grave. La *fatigue* est l'annonce, donnée par la nature elle-même, que la limite des forces a été atteinte ; et l'on ne saurait dépasser cette limite qu'aux dépens du « capital », c'est-à-dire aux dépens des éléments vitaux eux-mêmes, qu'il est ensuite difficile de réparer pleinement. « Les enfants sont surtout exposés par leur inexpérience à dépasser la mesure convenable. Plus d'un adulte leur ressemble, soit par ignorance, soit par vanité. » (Dr Surbled.)

Les principaux exercices physiques. — Une partie considérable de l'humanité se livre constamment à la pratique du *travail manuel*, et bénéficie par là même des avantages de l'activité physique. L'hygiène n'a plus ici qu'à prescrire une alimentation proportionnée à la dépense des efforts quotidiens, et des périodes de repos où les muscles puissent retrouver toute leur activité. Le travail de l'agriculture, exécuté à l'air vivifiant des forêts et des champs, réunit au plus haut degré les meilleures conditions hygiéniques.

Parmi les exercices proprement dits, pratiqués soit pour l'amusement, soit en vue du développement de la vigueur physique, on peut mentionner les suivants :

La *marche*, l'un des meilleurs exercices et l'un des plus à la portée de tous les individus. Elle doit, afin d'assurer de bienfaisants effets, être assez rapide pour amener la moiteur de la peau. Toutefois cet exercice laisse inactifs les muscles de la partie supérieure du corps.

La *course* et le *saut* sont des exercices fortifiants, mais qui demandent à être pratiqués avec la mesure convenable. A la première on peut rattacher le *patinage* qui est excellent à tous égards et demande toutefois, lui aussi, pour n'être pas dommageable, des précautions particulières.

La *danse* pourrait avoir de bons effets pour la santé, si l'on s'y livrait modérément, le jour et en plein air. Mais l'hygiéniste la condamne dans les conditions où on la pratique généralement, et le moraliste, à un point de vue différent, la réprouve encore davantage.

Quant à la *natation*, c'est l'un des meilleurs exercices, parce qu'il met tous les muscles en action. Savoir nager est en outre d'une utilité évidente en bien des circonstances.

L'*équitation* mérite la même recommandation, et son côté pratique n'est pas de moindre importance.

La pratique de la *bicyclette* offre aussi une utilité évidente : mais son usage, au point de vue hygiénique, n'est pas sans inconvénient. Par exemple, elle laisse inactifs certains groupes de muscles, elle gêne la respiration, elle déforme en une certaine mesure la région dorsale.

La *gymnastique*, pratiquée avec des appareils spéciaux et sous la direction d'un maître, est l'idéal des exercices. Elle assure le parfait développement du corps, la vigueur musculaire, et produit les meilleurs effets sur la santé générale.

La gymnastique sans appareils, et qui consiste en des séries méthodiques de mouvements imprimés aux muscles, n'est pas moins excellente. C'est l'exercice le plus à la portée de tous les individus.

Le sommeil

L'usure des organes se répare continuellement par les aliments, que la digestion rend propres à être assimilés, c'est-à-dire à renouveler peu à peu la substance organique elle-même. Mais outre cette « usure » causée par le travail ou par le simple exercice de l'activité corporelle, il se produit aussi dans les organes

physiques, et par suite dans les facultés intellectuelles elles-mêmes, une diminution de force qui se manifeste par la fatigue, sensation pénible que fait disparaître le repos, dont la forme complète est le sommeil.

Durant le sommeil, la vie végétative seule reste en activité. Les poumons continuent donc de fonctionner ; le cœur, de diriger la circulation du sang ; les intestins, de digérer ; et tous les tissus de se reconstituer à même les produits de la digestion. De leur côté, les muscles se relâchent complètement, surtout si l'on a pris la position horizontale, qui est la plus favorable au bon repos ; le cerveau reçoit moins de sang, s'anémie, et cesse plus ou moins d'être actif.

Il faut remarquer que, durant le sommeil, la circulation du sang se ralentit, et par suite les combustions des tissus sont moins actives : cela explique l'abaissement qui se produit alors dans la température du corps.

Il est bon aussi de tenir compte du fait que, durant le sommeil, l'estomac reste inactif. Or, comme c'est dans cet organe que se fait la digestion de la viande, il en résulte que l'on doit attendre quelques heures avant de se livrer au sommeil lorsque les substances carnées ont figuré au dernier repas. Si donc on se laissait aller au sommeil avant la digestion assez complète de la viande, celle-ci passerait dans les intestins sans pouvoir y être assimilée, et serait la cause de désordres à conséquences plus ou moins pénibles.

La nécessité du sommeil n'est pas à démontrer ; l'organisme lui-même le réclame, et le besoin de dormir devient un besoin irrésistible. Il est plutôt nécessaire d'appuyer sur la durée et les conditions du sommeil.

On ne saurait formuler de règle générale sur la quantité du sommeil qui est requise ; elle varie, en effet, suivant les âges, les tempéraments, et les genres de travaux auxquels on se livre. — Dans la première enfance, il faut beaucoup de sommeil, pour activer la croissance et la réparation des tissus. Pour l'adolescent et le jeune homme, il paraît suffisant de dormir huit à neuf heures par jour ; pour les vieillards, cinq à six

heures. — La femme, dont le système nerveux est très impressionnable, requiert plus de sommeil que l'homme. De même, d'une façon générale, les tempéraments lymphatiques ont plus besoin de sommeil que les sanguins. Il va de soi que les malades et les convalescents ont aussi besoin d'un sommeil prolongé. — Enfin, plus le travail, physique et surtout intellectuel, est pénible, plus le sommeil doit être long.

En résumé, il appartient à chacun d'établir quelle quantité moyenne de sommeil lui est nécessaire. Mais ici, comme en d'autres choses, on peut pécher par excès et par défaut ; et l'abus, dans l'un et l'autre cas, est très préjudiciable à la santé. Quant on dort habituellement avec excès, on donne (d'après le Dr Saffray) une trop grande part à la vie végétative, le corps s'alourdit, se charge de graisse ; l'appétit décroît, l'intelligence s'émousse, le tempérament devient lymphatique ou apoplectique.

D'autre part, il n'est pas moins dangereux de se refuser la quantité nécessaire de sommeil. Les gens occupés aux travaux intellectuels sont particulièrement exposés à se faire croire qu'ils gagnent beaucoup de temps lorsqu'ils diminuent de la sorte la durée du sommeil. « Le résultat final (dit encore le Dr Saffray) tourne toujours contre ces prévisions. Les heures dérobées au sommeil n'allongent pas la vie, elles l'abrègent et préparent des infirmités pour une vieillesse anticipée. »

Malgré le besoin ou le désir qu'on a de se livrer au sommeil, il y a toutefois des cas où il se montre rebelle. L'insomnie est due parfois à la maladie. Mais, en général, on ne connaîtrait pas ce douloureux état, si l'on vivait d'une manière plus conforme aux lois de la nature. Se tenir le cerveau dans un état continuel de surexcitation nerveuse, supprimer de sa vie toute activité physique, faire le soir de copieux repas, ce sont des conditions pitoyables pour s'assurer le bon sommeil. Il faut donc savoir équilibrer le travail du corps et celui de l'esprit ; il faut, le soir, éviter l'excitation du cerveau et toute surcharge de l'estomac. Que l'on joigne à ces précautions la bonne conscience, et le sommeil réparateur ne se fera pas attendre.

Encore faut-il veiller aux conditions matérielles du sommeil. Voici à cet égard, d'après le savant Dr Surbled, les conseils de l'hygiène : 1° *La chambre à coucher* doit être assez grande, pour que le volume d'air qu'elle contient suffise toute la nuit à la respiration du dormeur ; elle doit être percée d'une fenêtre au moins pour l'aération quotidienne. 2° Le *lit* en fer est plus recommandable, soit parce qu'il est plus facile à nettoyer, soit parce qu'il donne accès à l'air ; il doit être assez élevé au-dessus du plancher, parce que les parties inférieures de l'atmosphère, où s'accumulent les miasmes dangereux, sont les moins respirables. 3° Les *rideaux*, qui confinent le dormeur dans un air bientôt dépourvu d'oxygène, sont à proscrire absolument. 4° Les matelas, oreillers et traversins de *plumes* sont également à rejeter. Le *sommier élastique*, le *matelas* en crin et laine mélangés, l'*oreiller* en crin ou en balle d'avoine, sont les plus recommandables. 4 Les *draps* doivent être renouvelés souvent, et toujours bien secs. 5° Les *couvertures* sont à proportionner suivant la température ; on ne doit pas les multiplier au point de provoquer les transpirations. 6° Le *saut de lit* est nécessaire à beaucoup de personnes, qui s'enrhumeraient au contact du plancher nu.

Le bain

L'action de l'eau sur la surface du corps remplit un rôle de nettoiement qui intéresse la propreté et sur lequel il est superflu d'insister. Cette action, au point de vue de l'hygiène, est de première importance, puisqu'elle débarrasse la peau des corps étrangers qui s'y accumulent peu à peu et pourraient finir par gêner d'une façon fâcheuse les fonctions cutanées, dont la suppression totale ne tarderait pas à amener la mort. En outre l'immersion totale, ou le bain, n'est pas sans exercer aussi une bienfaisante action physiologique sur l'organisme, en agissant sur la circulation du sang, le système nerveux et la nutrition.

Toutefois, il importe de remarquer que le bain est pour ainsi dire une arme à deux tranchants. L'usage des bains pra-

tiqué suivant les règles de la prudence a les résultats les plus heureux pour la santé ; mais il peut devenir très funeste si l'on s'y livre en des conditions imprudentes. Aussi, particulièrement si l'on est de santé délicate, doit-on prendre l'avis du médecin avant de le pratipuer.

Les *bains chauds*, dont la température est de 25 à 35° C., un peu inférieure à celle du corps, reposent de la fatigue intellectuelle ou corporelle, pourvu qu'ils ne soient ni trop fréquents ni trop prolongés. Ils apaisent le système nerveux et assouplissent les muscles. Si l'on y ajoute l'action du savon, qui dissout l'enduit gras qui recouvre la peau, ils constituent le véritable bain de propreté. — Les bains *tièdes* conviennent particulièrement aux vieillards, comme aux personnes affaiblies ou nerveuses.

Quand aux *bains froids*, dont la température varie de 12 à 25° C. et doit toujours être moindre que celle du corps, ils exigent des précautions spéciales pour être très utiles et non dangereux. C'est ainsi qu'on recommande de les prendre à jeun, ou du moins assez longtemps après le repas. Un exercice modéré, au préalable, doit donner au corps une chaleur suffisante pour que la réaction puisse se produire. Cette réaction consiste en un sentiment de bien-être qui succède au saisissement et aux impressions pénibles causées par le contact de l'eau froide. Dès que cette agréable sensation paraît diminuer, il importe de sortir immédiatement de l'eau. On conseille de se livrer aussitôt à un exercice musculaire assez sérieux pour maintenir les bons effets de la réaction.

Les bains de mer, dont la durée doit être très courte, sont les meilleurs ; ils tonifient l'organisme, surtout chez les enfants. Les bains de rivière, encore utiles, ont des effets moins puissants.

De façon générale, les bains froids sont recommandés aux gens sanguins et aux personnes d'un tempérament lymphatique. Les bains simplement frais, de 20 à 25° C., sont utiles au grand nombre.

Dans les cas où il n'est pas possible de prendre des bains,

l'affusion à l'éponge et surtout la douche peuvent rendre les plus grands services.

La pratique habituelle de l'hydrothérapie, très en honneur chez les anciens, fortifie l'organisme et le rend d'une enduance remarquable contre les intempéries.

D. O. M.

ERRATA

Page 15 — *6e Ligne du bas, lisez :* entre autres façons.
Page 86 — *4e ligne, lisez :* vertèbres.
Page 107 — *(Titre) Retranchez :* LA PHONATION.
Page 115 — *8e ligne, lisez :* sensibilité.
Page 163 — *22e ligne, lisez :* Les seuls genres actuellement vivants sont le Lamantin...
Page 167 — *2e ligne, lisez :* la circulation complète.
Page 193 — *15e ligne, lisez :* 8 ordres.
17e ligne, lisez : Lépidoptères, Diptères et Aptères.

A
A
A
A
A
A
A
A
A
A
A
A
A
A
A
As
As
As
Att

INDEX ALPHABETIQUE

DES TITRES

DES SUJETS TRAITÉS, DES ORDRES ZOOLOGIQUES ET DES NOMS DES PRINCIPAUX GENRES D'ANIMAUX, DONT IL EST QUESTION DANS CE VOLUME

Août 1905.

— o —

LISTE DES GRAVURES

CONTENUES DANS CE VOLUME

Septembre 1905.

TABLE GENERALE
DES
MATIERES

